SCIENCES & HISTOIRE

Ampère

encyclopédiste et métaphysicien

Robert Locqueneux

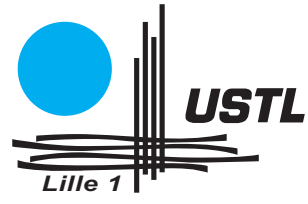
USTL Lille 1

EDP SCIENCES

Ampère, encyclopédiste et métaphysicien

Robert Locqueneux

17, avenue du Hoggar
Parc d'Activité de Courtabœuf, BP 112
91944 Les Ulis Cedex A, France



« *Sciences & Histoire* »

La collection Sciences & Histoire s'adresse à un public curieux de sciences. Sous la forme d'un récit ou d'une biographie, chaque volume propose un bilan des progrès d'un champ scientifique, durant une période donnée. Les sciences sont mises en perspective, à travers l'histoire des avancées théoriques et techniques et l'histoire des personnages qui en sont les initiateurs.

Quelques parutions :

L'Univers dévoilé, par James Lequeux, 2005

Pionniers de la radiothérapie, par Jean-Pierre Camilleri et Jean Coursaget, 2005

Charles Beaudouin. Une histoire d'instruments scientifiques, par Denis Beaudouin, 2005

Des neutrons pour la science. Histoire de l'Institut Laue-Langevin, une coopération internationale particulièrement réussie, par Bernard Jacrot, 2006

Histoire d'un pionnier de l'informatique. 40 ans de recherche à l'Inria, par Alain Beltran et Pascal Griset, 2007

Un nouveau regard sur la nature. Temps, espace et matière au siècle des Lumières, par Jacques Debyser, 2007

François Arago, un savant généreux. Phisique et astronomie au XIX^e siècle, par James Lequeux, 2008

Histoire de l'anesthésie. Méthodes et techniques au XIX^e siècle, par Marguerite Zimmer, 2008.

Imprimé en France

ISBN EDP Sciences : 978-2-7598-0038-4

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1^er de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

© 2008 EDP Sciences

Sommaire

Introduction **iii**

PREMIÈRE PARTIE
L'horizon lyonnais (1775-1803)

Chapitre 1
L'empreinte du père **3**

Chapitre 2
Les amitiés lyonnaises **43**

Chapitre 3
De l'élégie à la tragédie **67**

Chapitre 4
Les premiers pas d'Ampère dans le monde savant **121**

DEUXIÈME PARTIE
Les années de philosophie et de chimie (1803-1820)

Chapitre 5
L'inaptitude au bonheur **151**

Chapitre 6
La pensée philosophique aux environs de 1800 **247**

Chapitre 7
Un scientifique en philosophie : Ampère métaphysicien **289**

Chapitre 8
Des fluides et des forces **339**

Chapitre 9
Ampère et la chimie **411**

Chapitre 10
Ampère mathématicien et physicien **455**

TROISIÈME PARTIE
Comment Ampère devînt le « Newton de l'électricité » (1820-1826)

Chapitre 11
Grandeur et misère du découvreur des phénomènes électrodynamiques **495**

Chapitre 12
De l'expérience d'Oersted à la découverte des forces électrodynamiques **545**

Chapitre 13
Développement et achèvement de la théorie des phénomènes électrodynamiques **577**

Chapitre 14
Des causes cachées des phénomènes physiques **607**

QUATRIÈME PARTIE
Le dernier ouvrage (1826-1836)

Chapitre 15
La classification des sciences cosmologiques et noologiques **625**

Chapitre 16
Crépuscule **663**

Notes et références **705**

Introduction

La vie d'Ampère est un roman, un roman semé d'épines. Au terme d'une enfance heureuse : la mort d'une sœur tendrement aimée, les grands espoirs de 1789 trahis par la Terreur, le martyr de Lyon, le père guillotiné, il rencontre enfin Julie et, pendant un bref moment, Ampère peut penser retrouver le bonheur, un bonheur tel qu'on a pu le connaître dans son monde au temps des Lumières : une vie de salon réduite au cercle de la famille de la promise. Après son mariage, Ampère recherche des cours particuliers. Puis professeur à l'École centrale de Bourg-en-Bresse, il connait l'exil et la maladie de Julie. À l'idylle succède alors la tragédie, la mort de la jeune épouse au terme d'une longue agonie. Ensuite il obtient le poste de répétiteur d'analyse à l'École polytechnique, connait un second mariage malheureux suivi d'une séparation définitive, l'installation de sa famille à Paris, quelques désordres sentimentaux, la tentation du suicide, des moments de doute et de désespoir, la foi qui se perd, et, enfin la paix intérieure atteinte dans une foi tranquille retrouvée (Ozanam nous le montre priant le matin à Saint-Étienne-du-Mont), mais c'est aussi le temps d'une santé déclinante. Toute une vie qui peut être retracée grâce à une correspondance abondante[1], qui traduit fréquemment ses états d'âme, laisse deviner ses amours, dissèque ses doutes religieux et suit sa reconversion. Ampère se découvre totalement dans cette correspondance. Il s'y montre même à l'occasion colérique envers sa sœur lorsque les dettes s'accumulent, mal inspiré lorsqu'il tente – en vain et c'est heureux – d'orienter la carrière de son fils, encore plus mal inspiré lorsqu'il marie sa fille à un inconnu et toujours lâche envers ce gendre joueur, alcoolique et violent – la pitié peut être lâche – n'utilisant pas les moyens que la loi met à sa disposition pour protéger sa fille. Cette correspondance peut nous le montrer travaillant tout le jour comme une brute, indifférent à tout ce qui n'est pas l'objet de ses recherches et à l'instant suivant tourmenté par quelque mal moral, quelque désespoir amoureux, quelque doute religieux, quelque dégoût de la vie, en bref tourmenté par le mal du siècle. Ainsi cette correspondance adressée à ses amis les plus intimes est-elle bien dans l'esprit du temps, qui tourne à la confession d'un enfant du siècle : on pense à *René* de Châteaubriand, à *Oberman* de Senancourt ou à *Adolphe* de Benjamin Constant.

Les amis d'Ampère ont tous une forte personnalité, tous ont souffert de la Terreur, quelques-uns faillirent y périr, certains eurent une conduite héroïque et obtinrent des fonctions éminentes dans les administrations les plus inamovibles de l'Empire ou de la monarchie constitutionnelle ; ces derniers favorisèrent constamment la carrière de leur ami. Ils ont laissé des témoignages des conversations passionnées d'Ampère, soit qu'il parle de science, de philosophie ou de religion soit que, plus simplement, il refasse le monde. Ampère et ses amis appartiennent à la mouvance libérale et chrétienne ; ses opinions politiques sont celles de Camille Jordan. D'autres nous le décrivent errant comme une ombre dans le salon de Mme Récamier. Sa correspondance nous le montre plus souvent chez les Cuvier ou chez les Jussieu. Nous avons des témoignages contrastés de la vie dans la maison d'Ampère selon qu'ils sont de la patte du peintre Delecluse ou de Frédéric Ozanam, qui vécut chez Ampère le temps de ses études. Nous avons donc la matière d'une biographie intime détaillée.

Ampère a appris à lire dans l'*Histoire naturelle* de Buffon. Très jeune, il s'est plongé dans l'*Encyclopédie* de Diderot et de d'Alembert : on ne s'étonnera pas que, comme d'Alembert, il se soit intéressé autant à la philosophie qu'aux sciences. Toute sa vie, Ampère sera tourmenté par le désir de connaître la nature de l'intelligence et de la volonté, de remonter à l'origine de nos connaissances et au principe de détermination de nos actes. À ses débuts en philosophie, comme tout le monde en France, Ampère suit Condillac, il y trouve un thème de recherche qu'il poursuivra toute sa vie : la question de l'origine de nos idées. Mais très vite, en s'éloignant de Condillac et de Destutt de Tracy, Ampère cherchera à restaurer la certitude de l'existence réelle du monde physique et du monde moral que, pense-t-il, les systèmes de Condillac, de Reid et de Kant détruisent. Pour ce faire, il élabore sa théorie des rapports : Ampère emprunte à Kant la distinction entre d'une part les phénomènes, que sont les sensations et le sentiment du Moi, et d'autre part les noumènes ou substances que nous ne pouvons percevoir, mais que nous concevons comme causes des phénomènes et qui n'ont avec eux aucune ressemblance. Ainsi la matière serait-elle la cause de la sensation, l'âme celle du Moi et Dieu celle de l'âme et de la matière. Convaincu de la vérité des théories physiques, Ampère cherche à jeter un pont indestructible sur l'abîme qui sépare la connaissance de la réalité. Ce pont, c'est sa théorie des rapports par laquelle il établit – du moins s'en montre-t-il convaincu – que les rapports que nous apercevons entre les phénomènes sont identiques à ceux qui existent entre les substances. Ampère pense ainsi achever le travail de ces lignées de philosophes qui s'attachent à déterminer la valeur de la connaissance et qui vont de Locke à Reid et à Kant. Jean-Jacques Ampère[2], le fils, témoigne des ambitions philosophiques de son père qui ne veut rien moins que corriger Kant. Pour suivre une telle construction philosophique, il convient, en nous gardant des généralités vagues qui n'apporteraient aucune lumière utile à la connaissance de la philosophie d'Ampère, de retracer ces différents courants de pensée qui naissent de l'*Essai sur l'entendement humain* de Locke, lequel conduit à Condillac et à l'idéologie en France, à l'idéalisme de Berkeley et au scepticisme de Hume en Irlande et en Écosse, ce dernier appelant en réponse la philosophie du sens commun de l'École écossaise de Reid et la *Critique de la raison pure* de Kant à Heidelberg. L'œuvre philosophique d'Ampère, c'est aussi l'histoire d'une collaboration privilégiée avec Maine de Biran, une collaboration qui produisit une correspondance persévérante de 1805 à 1819 [3]. On peut raisonnablement penser qu'Ampère, qui appartint à l'école mystique de Lyon, ne fit qu'une brève incursion en idéologie, fut très tôt influencé par Kant et guida la démarche de Maine de Biran, lequel fut plus inspiré par Reid que par Kant, de l'idéologie au spiritualisme.

La correspondance entre Maine de Biran et Ampère renferme la théorie des rapports, et également une classification des faits de l'intelligence en psychologie, une classification qu'Ampère échafaude dans le même temps qu'il établit une classification des éléments en chimie. À la fin de sa vie, Ampère consacrera tout son temps à une classification des sciences noologiques et cosmologiques.

En sciences, Ampère est avant tout un mathématicien. Dans la première partie de sa carrière, à l'École polytechnique, il enseigne les mathématiques ; il est un peu plus tard chargé du cours de mécanique. À l'Académie des sciences, c'est un fauteuil de mathématicien qu'il sollicitera. Ainsi une grande partie de sa carrière dépend-elle de ses recherches en mathématiques. Mais Ampère est un touche-à-tout : il est aussi chimiste, naturaliste amateur, il disputera avec Cuvier sur la formation du globe ; passionné de botanique, il discute avec Geoffroy Saint-Hilaire de la classification des plantes.

Lorsqu'en octobre 1807 Ampère est nommé professeur suppléant d'analyse, son intérêt pour les mathématiques a déjà fortement décliné. Ampère est devenu métaphysicien et compte le rester : « comment quitter les ruisseaux et les bocages [de la métaphysique] pour ces déserts brûlés par les rayons du soleil mathématiques ». Il fréquente les membres de la société d'Auteuil et lie une relation de travail féconde avec Maine de Biran. Les travaux d'Ampère en métaphysique ne firent l'objet d'aucune publication et ne sont connus que par sa correspondance avec Maine de Biran pour la plus grande part. En 1808, l'intérêt que, dans sa jeunesse, Ampère avait manifesté pour la chimie renaît, lorsqu'il apprend la découverte du potassium et du sodium par Davy. En chimie comme en métaphysique, Ampère ne publie pas. C'est dans ses discussions particulières et dans sa correspondance avec Davy qu'il développe alors ses idées sur le chlore, le fluor et l'iode : il est alors le premier qui considère que ces corps sont des corps simples. Dans une lettre datée de mars 1813 et dans un mémoire sur le fluor publié en juillet de la même année, Davy reconnaît avoir une dette envers Ampère. Voilà ce qui l'incite à entreprendre la publication de ses travaux : trois mémoires de chimie s'ensuivront : le premier, en janvier 1814, sur la loi de Mariotte ; le second, la même année, sur la théorie de la combinaison chimique qui paraît sous la forme d'une lettre à Berthollet ; le troisième, en 1816, sur la classification des corps simples en chimie. La rédaction du second mémoire fut tourmentée, son auteur en pleine crise sentimentale songeait au suicide dès qu'il levait les yeux de ses papiers. En plus, il briguait un fauteuil de mathématiques à l'Académie des sciences, aussi était-il urgent qu'il rédige quelques mémoires d'analyse, ce qu'il avait omis de faire depuis fort longtemps : il passe ainsi une grande partie de son temps à rédiger un mémoire sur les équations aux dérivées partielles. La relation privilégiée d'Ampère avec le chimiste Davy et une relation conflictuelle avec Thénard ont éloigné Ampère des membres de la Société d'Arcueil. Ampère a cependant fait part de ses idées sur la combinaison chimique à Berthollet qui l'a engagé à les publier. Alors qu'il craint d'avoir contre lui les « Bonaparte de l'algèbre » lors de sa candidature à l'Académie des sciences, ceux-ci ont remis à septembre l'élection à l'Académie, en partie pour lui donner le temps d'y lire son mémoire de mathématiques, lequel fera l'objet d'un long compte rendu de Poisson dans le Bulletin de la société philomatique de Paris. Ainsi Ampère reprend-t-il goût aux mathématiques : il complètera ensuite son mémoire sur les équations aux dérivées partielles par plusieurs mémoires où il traite de diverses applications et publiera encore quelques mémoires de mécanique. Il publiera aussi, en 1815, un mémoire sur les lois de la réfraction ordinaire et extraordinaire, mémoire dans lequel ses travaux sur les équations aux dérivées partielles trouvent à s'appliquer et qui généralise un mémoire de Laplace sur le même sujet. Les deux mémoires, celui de Laplace et celui d'Ampère, sont présentés par Biot dans son *Traité de physique expérimentale et mathématique* en 1816. Ainsi, en 1816, Ampère s'est-il rapproché des membres de la Société d'Arcueil, lorsqu'un événement scientifique va l'en éloigner à nouveau : en mai 1816, à la suite d'une communication d'un mémoire de Fresnel par Arago à l'Académie des sciences, Ampère abandonne à regret la théorie de l'émission pour la « vraie théorie de la lumière », fondée sur l'hypothèse ondulatoire. Voilà scellé un nouveau groupe d'amis : Arago, Fresnel et Ampère. Ampère mettra beaucoup de temps à convaincre Fresnel de la nécessité de supposer la transversalité des vibrations de l'éther et n'en convaincra jamais Arago. Cette option éloigne Ampère des « Bonaparte de la physique », qui s'en tiendront toujours à la théorie de l'émission. Les travaux de Fresnel recueillirent néanmoins les encouragements de Laplace mais pas son assentiment ; mais les disciples de Laplace et de Berthollet sont loin de partager la largeur d'esprit de leurs maîtres, Poisson et Biot penchaient plutôt pour l'anathème.

En 1820, un événement va bouleverser les projets d'Ampère, Oersted a mis en évidence l'action d'un circuit galvanique (que nous nommons à la suite d'Ampère un courant électrique) sur un aimant. Ampère interrompt ses différents travaux philosophiques, chimiques et mathématiques pour se consacrer à ce phénomène qui dérange les physiciens français : il découvre l'interaction entre les courants électriques et invente l'électrodynamique [4]. Pour ce faire, Ampère conçoit et fait construire des instruments qui permettent de déterminer les forces d'interaction de deux circuits électriques de formes diverses, à partir de leurs conditions d'équilibre. Ampère qui était un expérimentateur fort malhabile fut aidé dans ses manipulations par Fresnel et Arago ; il reçut de ce dernier les exhortations nécessaires à la publication quasi hebdomadaire de ses premiers travaux. Ampère conçoit des enroulements de fils électriques, des solénoïdes – le mot est de lui – qui imitent l'action des aimants, et à partir de là, il ramène le magnétisme à l'électricité.

Dans ce domaine de recherche, Ampère et Biot sont alors concurrents ; ainsi, une nouvelle fois, Ampère s'oppose aux convictions de la Société d'Arcueil. Alors qu'Ampère ramène les actions des aimants à celles des courants électriques, Biot ramène les secondes aux premières. Il s'ensuit qu'Ampère suppose que des actions entre les particules (ou les fluides) électriques sont de natures différentes selon que les particules sont au repos ou en mouvement, il distingue des actions électrostatiques et des actions électrodynamiques. Biot de son côté suppose que les interactions sont les mêmes que les particules électriques ou magnétiques soient au repos ou en mouvement et considère que le courant électrique rend par sa présence, passagèrement magnétique, les corps conducteurs. Ainsi est-ce par une action magnétique que le fil électrique dérange l'aimant. Alors que Biot voit dans l'action des courants électriques des phénomènes statiques, Ampère y voit des phénomènes dynamiques. Dans ses travaux sur les phénomènes électrodynamiques, Ampère a joué tour à tour sur plusieurs registres, soit qu'il recherche les causes cachées des phénomènes physiques entre un atomisme proche de celui de Laplace et le dynamisme d'Oersted, soit qu'il élabore sa théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques sur quelques lois générales et élémentaires tirées de l'expérience, une approche théorique qui lui vaut les éloges d'Auguste Comte. C'est sur cette dernière note qu'au terme d'une période de travaux de six ans, plusieurs fois interrompue par la maladie, Ampère met un point final à cette recherche en publiant la *Théorie mathématique des phénomènes électro-dynamiques uniquement déduite de l'expérience* ; entre temps, en 1824, Ampère a obtenu, pour la première fois de sa carrière, une chaire qui lui convient, la chaire de physique expérimentale au Collège de France.

Ampère revient ensuite à la métaphysique en s'attachant à l'élaboration d'une classification des sciences cosmologiques et noologiques et, en passant, il donne les bases d'une science naissante, l'ethnologie. La classification éclaire ses différentes approches de la physique : approche expérimentale, approches interprétatives. Ampère puise dans le système du monde de Newton et dans la structure de l'éther proposée par Fresnel pour rendre compte de la transversalité des ondes lumineuses, la conviction que les théories physiques saisissent la réalité même des choses et les véritables causes des phénomènes.

Nous avons voulu présenter ici, tout à la fois, un héritier des Lumières, un héros romantique tourmenté par le mal du siècle, l'auteur d'une œuvre philosophique profondément éclectique qui contribua à mener la philosophie française de l'idéologie au spiritualisme, un scientifique aux centres d'intérêt multiples : un mathématicien de profession que seuls ses soucis de carrière ramènent aux mathématiques, un chimiste passionné, enfin, ce qui assura sa gloire, l'initiateur

d'une nouvelle branche des sciences physiques, l'électrodynamique. Nous ne pousserons pas le souci de la vérité en mêlant les sentiments et les travaux scientifiques d'Ampère : une correspondance dans le style de Senancourt et des analyses historiques des œuvres métaphysiques ou scientifiques même s'ils furent souvent simultanés. Mais tout en les séparant, nous ferons – au risque de quelques redites – dans le récit des uns et des autres quelques évocations de l'un et l'autre afin de mieux faire ressentir leur simultanéité.

Première partie

L'horizon lyonnais (1775-1803)

Chapitre 1

L'empreinte du père

Jean-Jacques Ampère, le père du physicien, est né le 8 janvier 1733 à Lyon. Il y devint négociant en soie comme son père et ses trois frères. À trente-huit ans, il épousa Jeanne (Antoinette) de Sutières-Sarcey, elle aussi membre d'une famille de négociants en soie qui n'étaient pas sans quelques prétentions nobiliaires. Jeanne Sarcey, d'une quinzaine d'années plus jeune, était orpheline et vivait avec sa sœur cadette Antoinette qui continua à vivre avec le couple.

Quelques semaines avant son mariage, le 30 juin 1771, Jean-Jacques Ampère achète pour 20 000 livres (dont 6 000 livres de mobilier) une propriété à Poleymieux, aux Monts d'Or, à une dizaine de kilomètres au nord de Lyon, à l'écart des grandes routes. Le 12 juillet 1771, il signe son contrat de mariage, le mobilier de la mariée y est estimé à 3 000 livres. Le mariage eut lieu le 16 juillet ; le 8 février 1772, la jeune épouse avait reçu une dot de 25 000 livres contre une rente viagère de 500 livres de l'un de ses oncles Jacques Sutières-Sarcey habitant Paris. Louis de Launay, qui publia la correspondance d'Ampère, estime la fortune du ménage à environ de 100 000 livres, somme qu'il juge importante pour le milieu et pour l'époque.

Pendant une dizaine d'années, Jean-Jacques Ampère continue son négoce. Le couple habite Lyon, et Poleymieux n'est qu'une maison de campagne où il ne passe que l'été. Les deux premiers enfants naissent à Lyon, dans la paroisse Saint Nizier où ils sont baptisés : Antoinette naît le 22 juin 1772 et André, le 22 janvier 1775, l'année du sacre de Louis XVI. L'acte de baptême du physicien qui tient lieu d'état civil, comporte le texte suivant :

> *« Le 22 janvier, j'ai baptisé André-Marie, né le 20, fils de Sieur Jean-Jacques Ampère, bourgeois de Lyon et de demoiselle Jeanne-Antoinette de Sarcey, son épouse. Parrain : Sieur André de Sutières-Sarcey (l'oncle de Jeanne Sarcey) ancien capitaine au régiment de Bretagne ; marraine Marie-Magdeleine Bertoy, veuve de Sieur François Haller, marchand mercier à Paris, représentée par demoiselle Antoinette Sarcey, fille mineure, qui avec le père, ont signé*[1] *».*

C'est à Lyon qu'André[2] passe les premières années de son enfance et que se rattachent les premiers souvenirs qu'il relate dans sa biographie écrite à la troisième personne.

> *« Avant de pouvoir lire, le plus grand plaisir du jeune Ampère était d'entendre des morceaux de l'histoire naturelle de Buffon, il demandait sans cesse qu'on lui lût l'histoire des animaux et des oiseaux dont il avait appris depuis longtemps tous les noms en s'amusant à en regarder les figures. La liberté qu'on lui laissait de n'étudier que quand il lui plaisait de le faire fut cause que, quoiqu'il sût épeler depuis longtemps, il ne lisait point encore, et c'est en s'exerçant seul à comprendre l'histoire des oiseaux qu'il apprit enfin à lire couramment*[3] *».*

L'enfant avait le goût d'apprendre et une excellente mémoire, aussi son père décida-t-il de l'instruire lui-même sans le contraindre d'aucune sorte. En effet, comme beaucoup de bourgeois au XVIII^e^ siècle, Jean-Jacques Ampère était lettré ; selon son fils, « il n'avait jamais cessé de cultiver la littérature latine et française, ainsi que plusieurs branches des sciences ».

> *« Bientôt, (dès que l'enfant sut lire) la lecture des livres d'histoire et des pièces de théâtre qu'il trouvait dans la bibliothèque de son père l'attacha autant que celle de Buffon. Il se passionnait pour les Athéniens et les Carthaginois et prenait en haine les Lacédémoniens et les Romains, quand il les voyait subjuguer ou détruire les peuples qu'il affectionnait. Il prenait un singulier plaisir à apprendre des scènes entières des tragédies de Racine et de Voltaire et à les réciter en se promenant seul. Les sentiments que ces lectures développaient en lui l'exaltaient parce qu'il entendait raconter des événements de la guerre que l'Angleterre et la France se faisaient alors au sujet de l'indépendance des États-Unis*[4] *».*

Lorsqu'en 1783 cette guerre cessa et que, par le traité de Versailles, l'Angleterre reconnut l'indépendance des États-Unis, André n'avait que huit ans ; il était donc bien jeune lorsqu'il partageait avec son père les passions de son temps pour l'histoire ancienne, les tragédies et le sort des Américains.

En 1782, Jean-Jacques Ampère prit sa retraite. Il était alors, selon les critères de l'époque, un homme âgé, il approchait la cinquantaine. Un troisième enfant, Joséphine naquit à Lyon le 22 janvier 1785. À partir de ce moment, la famille s'installa à Poleymieux, ne passant plus à Lyon où elle avait gardé son domicile que deux mois d'hiver. Ainsi dans les dernières années de l'Ancien Régime la famille Ampère toucha-t-elle de très près à l'idéal de bonheur de son temps. Poleymieux fut le cadre de la période la plus heureuse, sinon la seule, de la vie d'Ampère. C'est là que se rattachent tous ses souvenirs d'enfant et de jeune homme, souvenirs qu'il cultivera tout au long de sa vie (figure 1.1).

Figure 1.1. Maison d'Ampère à Poleymieux, laquelle est aujourd'hui un musée de l'électricité.

La maison d'Ampère est toujours là, transformée en musée. L'aspect du village tel qu'il était à la veille de la Révolution et

sa situation économique et sociale nous sont connues grâce au procès-verbal de la première séance de l'Assemblée municipale qui se tînt au château seigneurial le 25 mai 1788. Le but de la réunion était de répondre à une enquête prescrite par l'administration de la généralité sur l'état de la commune. Tout cela nous est restitué par un historien local, André Vernay qui fut instituteur à Poleymieux dans les années 1930[5].

« À cette époque, Poleymieux compte "80 feux" y compris le château, la cure et cinq maisons bourgeoises (dont la maison d'Ampère). Le château situé tout à fait dans le haut du village fut brûlé au début de la Révolution. Il ne subsiste plus, aujourd'hui, qu'un vaste bâtiment (aux murailles épaisses de deux mètres) où l'on retrouve seulement quelques modestes vestiges du passé ».

Cependant, non loin, s'élève encore une haute et large tour, appelée autrefois « la Tour des Commissaires » et qui dépendait du château. Tout à côté se trouvait alors la petite église de la paroisse d'origine très ancienne, peut-être primitivement chapelle du château. (Elle fut désaffectée vers 1860 et transformée en maison bourgeoise.)

« En 1788, la commune comptait 406 habitants… Les paysans n'étaient pas riches et il y avait alors "20 pauvres à l'aumône". "La majeure partie des habitants n'a que de très petites facultés par la situation des lieux qui est d'une culture très pénible et les terrains d'un très médiocre produit[6] *».*

D'ailleurs le seigneur et le curé possédaient une grande partie de la superficie cultivable : le premier exploitant directement 90 hectares et le deuxième affermant 18 bicherées (environ 2,30 hectares). Les pentes dominant le village étaient… des communaux servant de pâturages. Et les bons terrains eux-mêmes étaient encombrés de nombreux mürgers (des monticules formés avec les pierres tirées des champs lors du défrichement) qui gênaient les travaux des champs.

On sent qu'à cette époque Poleymieux est surpeuplé et que la commune ne peut nourrir tous ses habitants. Aussi on sème en « blé-froment » toute la surface possible (52 hectares en 1788), le reste étant en vignes, bois, « il n'y a que quelques petites prairies ! ».

« "Les produits en blé sont modiques, il s'en faut bien qu'en général, on récolte du blé pour la consommation de la paroisse. Aussi la plus grande partie des habitants est forcée d'aller moissonner en Bresse, afin d'en rapporter quelques blés qu'ils ne peuvent point se permettre chez eux. Malheureusement, ils rapportent de ce pays marécageux des fièvres qui leur font payer durement le fruit de leurs peines".

"On vend quelque vin à Neuville et à Lyon. Il est de la plus difficile et de la plus périlleuse exportation, par la nature des chemins !"
En somme, la paroisse n'est pas riche : "il n'y a que 5 paires de bœufs, divisées entre le seigneur et 3 bourgeois, 50 vaches, environ 100 brebis. Les bêtes à cornes y sont sujettes à la maladie du charbon. Les vaches ne sont point fruitières parce qu'elles labourent et voiturent !" ».

Comme ressources, il faut ajouter quelques journées que procurent les gens aisés et les bourgeois ; pas de fabriques, quelques petits commerçants : 3 cabaretiers, un tailleur de pierres un maréchal-ferrant et même un tisserand.

La diminution de la dîme sera la première revendication de la paroisse : « La quotité est la plus accablante puisqu'elle est de 11 la 12e (la douzième gerbe étant donnée au fermier de la dîme) pendant que dans les paroisses limitrophes elle est de 20 la 21e. Elle se perçoit sur le vin et sur toutes sortes de grains ; elle est affermée 1 300 à 1 400 livres ».

Jean-Jacques Ampère vécut alors fort bourgeoisement de ses rentes fort substantielles. Il dirigeait l'exploitation de son domaine, que cultivait un granger, Delorme. Il devint aussi le procureur fiscal du seigneur de Poleymieux en quelque sorte son intendant. Ces activités lui laissaient le loisir de cultiver la littérature et d'éduquer ses deux enfants. Peut-être sous l'influence de Rousseau, il les laissa s'instruire sans contrainte, se bornant à leur inspirer le désir de savoir et les dirigeant presque à leur insu.

Reprenons l'autobiographie d'André Ampère :

« Son père qui connaissait et parlait même la langue de Virgile aussi bien que l'aurait pu faire le plus habile professeur, lui inspira le désir de l'apprendre en lui récitant souvent des vers de cet admirable poète, dont l'harmonie charmait le jeune Ampère. Il sut bientôt assez de latin pour comprendre les auteurs qui ne présentent pas de grandes difficultés : mais à treize ans, les éléments de mathématiques de Rivard et de Mazeard étant tombés sous sa main, tout autre étude fut oubliée. Il s'en occupa uniquement, et la lecture de ces deux livres fut suivie de celle de l'algèbre de Clairaut et des traités des Sections coniques de La Chapelle et du Marquis de L'Hopital. Ne connaissant personne qui eut la moindre connaissance des mathématiques, il se mit à composer un traité des sections coniques avec les matériaux qu'il trouvait dans ces ouvrages et des démonstrations qu'il imaginait et croyait nouvelles. Mais quand il voulut lire les articles de mathématiques de l'Encyclopédie, il fut arrêté par l'emploi du calcul infinitésimal dont il n'avait aucune idée.
Ayant à cette époque, pendant un séjour de quelques mois que son père fit à Lyon, eu l'occasion de voir M. Daburon, alors professeur

de Théologie au Collège de la Trinité de Lyon… qui s'était beaucoup occupé de mathématiques, il lui raconta l'embarras où le mettaient les d qu'il trouvait dans ces articles sans qu'on y eût dit ce que cette lettre représentait. M. Daburon fut frappé de ce que le jeune Ampère avait fait sans autre secours que les livres qu'il avait étudiés. Il eut la bonté de lui donner quelques leçons de calcul différentiel et de calcul intégral et lui aplanit ainsi les difficultés qui l'avaient arrêté. Son père, pénétré de reconnaissance, se lia d'une intime amitié avec M. Daburon qui venait parfois passer quelques jours à la campagne où il avait ramené son fils. M. Daburon dirigea les études mathématiques du jeune Ampère et lui inspira une nouvelle émulation qui rendit ses progrès plus rapides[7] ».

Sainte-Beuve qui recueillit les souvenirs d'Ampère et de sa famille donne une relation de cet épisode dans lequel il s'attache sans doute plus à la justesse des sentiments qu'à celle des faits.

« *Le jeune Ampère connaissait déjà toute la partie élémentaire des mathématiques et l'application de l'algèbre à la géométrie, lorsque le besoin de pousser au-delà le fit aller un jour à Lyon avec son père. M. l'abbé Daburon (depuis inspecteur général des études) vit entrer alors dans la bibliothèque du collège M. Ampère, menant son fils de onze à douze ans, très petit pour son âge. M. Ampère demanda pour son fils les ouvrages d'Euler et de Bernouilli. M. Daburon fit observer qu'ils étaient en latin : sur quoi l'enfant parut consterné de ne pas savoir le latin ; et le père dit : "Je les expliquerai à mon fils" et M. Daburon ajouta : "Mais c'est le calcul différentiel qu'on y emploie, le savez-vous ?" Autre consternation de l'enfant ; et M. Daburon lui offrit de lui donner quelques leçons, et cela se fit*[8] ».

Malgré ce qu'Ampère dit dans son autobiographie, il paraît s'être entiché des mathématiques avant treize ans ; en effet à cet âge il présente sa première communication à l'Académie de Lyon, le 8 juillet 1788 : « Sur la rectification d'un arc quelconque de cercle plus petit que la demi-circonférence », qui prouve qu'il a alors parfaitement assimilé le calcul différentiel[9].

L'intérêt que l'abbé Daburon porta à son élève nous permet de relativiser le jugement porté d'ordinaire sur la formation autodidacte d'André Ampère. Le collège de la Trinité a une longue tradition d'enseignement scientifique. Au temps des Jésuites (avant qu'ils ne soient chassés du Royaume en 1762), le père Béraud y a formé Montucla, Lalande et l'abbé Bossut. De cette époque, le Collège gardait pour son enseignement une vaste collection « d'instruments mathématiques » en architecture civile et militaire, géométrie, mécanique, optique, et hydraulique. Les Oratoriens qui succédèrent aux Jésuites conservèrent cet enseignement et la section de philosophie, dont l'enseignement

s'étend sur deux années, était subdivisée en deux sections distinctes : l'une de philosophie proprement dite, l'autre de physique.

Daburon dut être d'autant plus à l'aise pour diriger la formation du jeune Ampère, que, par tradition, à l'Oratoire, les maîtres avaient surtout un rôle de directeur de lectures, de recherches et de travaux. Les cours peu nombreux, devant un faible auditoire, se prolongeaient par un dialogue avec les élèves[10]. Voilà qui réduit d'autant la distance entre la formation d'Ampère et celle de ses contemporains.

En 1790, l'Assemblée constituante supprima la congrégation, désorganisant l'enseignement. Mais on peut douter qu'André Ampère l'ait suivi s'il n'avait pas été supprimé, car, à l'âge de quinze ans, ses connaissances dépassaient déjà celles des élèves de ces classes.

Ainsi la vocation scientifique d'Ampère s'affirme-t-elle très tôt. Ampère nous laisse accroire qu'elle lui vint du sentiment d'enthousiasme pour les sciences physique et philosophique que fit naître en lui la lecture de *L'éloge de René Descartes* de Thomas[11], lecture propre à enflammer l'imagination d'un enfant solitaire, à l'âme religieuse. En effet, « [Thomas] croi(t) voir Descartes, avec le respect dont il était pénétré pour la Divinité, entrer dans le temple et s'y prosterner : (il croit) l'entendre dire à Dieu : "O Dieu ! Puisque tu m'as créé, je ne veux point mourir sans avoir médité sur tes ouvrages : je vais chercher la vérité, si tu l'as mise sur la terre ; je vais me rendre utile à l'homme, puisque je suis homme ; soutiens ma faiblesse, agrandis mon esprit, rends-le digne de la nature et de toi : si tu permets que j'ajoute à la perfection des hommes, je te rendrai grâce en mourant, et ne me repentirai point d'être né"[12] ».

À moins que Thomas n'aime « à le voir debout sur la cime des Alpes… (y) méditant profondément à la lueur des orages ».

Puisque cet ouvrage a contribué à la vocation philosophique et scientifique d'André Ampère, nous en prendrons prétexte pour en exposer les grandes lignes ; il nous fait connaître l'opinion commune des savants de l'époque, tant « il y a, selon Garat, dans chaque siècle, un esprit général qui influe, sans qu'on s'en aperçoive, sur tous ceux qui vivent dans le même temps »[13].

En effet, cet *Éloge de Descartes*, écrit dans les années 1760, reflète bien les convictions de ces savants qui considèrent que les vastes systèmes philosophiques sont plus propres à égarer l'esprit humain qu'à le servir et qui se veulent les héritiers de Locke et de Newton. Thomas nous montre ce que ces derniers empruntent à Descartes, comment ils se gardent de ses égarements ; il montre aussi ce que Newton tient de tous ceux qui l'ont précédé. Ainsi Thomas brosse-t-il en larges traits un tableau des progrès de l'esprit humain.

« La philosophie, née dans l'Égypte, dans l'Inde et dans la Perse, avait été, en naissant, presque aussi barbare que les hommes. Dans la Grèce, aussi féconde que hardie, elle avait créé tous ces systèmes qui expliquaient l'univers, ou par le principe des éléments, ou par l'harmonie des nombres, ou par les idées éternelles, ou par les combinaisons de masses, de figures et de mouvements, ou par l'activité de la forme qui vient s'unir à la matière[14]*. Dans Alexandrie, et à la cour des rois, elle avait perdu ce caractère original et ce principe de fécondité que lui avait donné un pays libre. À Rome, parmi des maîtres et des esclaves, elle avait été également stérile ; elle s'y était occupée, ou à flatter la curiosité des princes, ou à lire dans les astres la chute des tyrans. Dans les premiers siècles de l'église, vouée aux enchantements et aux mystères, elle avait cherché à lier commerce avec les puissances célestes ou infernales. Dans Constantinople, elle avait tourné autour des idées des anciens Grecs, comme autour des bornes du monde. Chez les Arabes, chez ce peuple doublement esclave et par sa religion et par son gouvernement, elle avait eu ce même caractère d'esclavage, bornée à commenter un homme (Aristote), au lieu d'étudier la nature. Dans les siècles barbares de l'Occident, elle n'avait été qu'un jargon absurde et insensé, que consacrait le fanatisme et qu'adorait la superstition. Enfin, à la renaissance des lettres, elle n'avait profité de quelques lumières, que pour se remettre par choix dans les chaînes d'Aristote*[15] *».*

Du siècle d'Aristote à celui de Descartes, Thomas aperçoit un vide de deux mille ans ; il perçoit enfin, dans le siècle qui précéda la naissance de Descartes une espèce de fermentation générale. « On veut partout remuer les anciennes bornes ; on veut étendre la sphère humaine »[16] : les grands navigateurs découvrent des contrées immenses et nouvelles ; Copernic rétablit le mouvement de la terre ; Képler, le législateur des cieux, ouvre la route à des vérités nouvelles ; « Galilée fait dans les cieux ce que les grands navigateurs faisaient sur les mers, il aborde à de nouveaux mondes (et) l'homme touche aux extrémités de la création ».

Alors : « la géométrie est appliquée à la doctrine du mouvement ; la force accélératrice dans la chute des corps est mesurée ; on découvre la pesanteur de l'air ; on entrevoit son élasticité ; (et) Bacon fait le dénombrement des connaissances humaines, et les juge[17] ».

Enfin, quand « tout (fut) disposé pour une révolution », Descartes vint. Thomas peut alors faire l'histoire de ses pensées, il commence par où Descartes a lui-même commencé. Faisant table rase de toute opinion, Descartes s'élève au doute universel et trouve dans son doute même la première vérité : « puisque je doute, je pense ; puisque je pense, j'existe ». Voici que Descartes sent en lui un être aux facultés bornées mais qui embrasse et

conçoit l'infini. Mais cette idée ne suppose-t-elle pas hors de lui un être qui en soit le principe, la cause ? L'idée seule de l'être parfait renferme une existence nécessaire, voici démontrée l'existence de Dieu. Thomas montre comment, après s'être élevé à Dieu, Descartes « est descendu dans son âme, a saisi sa pensée, l'a séparée de la matière, s'est assuré qu'il existait des corps hors de lui[18] » et qu'alors, sûr de tous les principes de ses connaissances, peut s'élancer dans l'univers physique qu'il va parcourir, embrasser, connaître.

Mais Thomas n'est pas seulement l'hagiographe de Descartes ; il le montre aussi s'égarant dans la métaphysique :

> *« accoutumé à des méditations profondes, habitué à vivre loin des sens, à chercher dans son âme, ou dans l'essence de Dieu, l'origine, l'ordre et le fil de ses connaissances, (il ne) pouvait soupçonner que l'âme fût entièrement dépendante des sens pour les idées.*
> *N'était-il pas trop avilissant pour elle qu'elle ne fût occupée qu'à parcourir le monde physique, pour y ramasser les matériaux de ses connaissances, comme le botaniste qui cueille ses végétaux ; ou à extraire des principes de ses sensations, comme le chimiste qui analyse les corps ? »*

Aussi Descartes imagina-t-il que les idées sont innées en l'homme. Selon Thomas, « il était réservé à Locke de nous donner, sur les idées, le vrai système de la nature, en développant un principe connu par Aristote, et saisi par Bacon, mais dont Locke n'est pas moins le créateur ; car un principe n'est créé que lorsqu'il est démontré aux hommes[19] ».

Voilà pour « la métaphysique » de Descartes ; voici maintenant la partie la plus solide de l'œuvre de Descartes :

> *« (il a) transporté dans sa logique la méthode des géomètres ; il se servit de l'analyse logique pour perfectionner l'algèbre ; il appliqua ensuite l'algèbre à la géométrie ; la géométrie et l'algèbre à la mécanique ; et ces trois sciences combinées ensemble, à l'astronomie. C'est donc à lui qu'on doit les premiers essais de l'application de la géométrie à la physique : application qui a créé encore une science toute nouvelle. Armé de tant de forces réunies, Descartes marche à la nature ; il entreprend de déchirer ses voiles, et d'expliquer le système du monde ».*

Et Descartes réduit le monde entier, des cieux aux êtres animés, à une seule et immense machine, « dont les roues et les ressorts ont été disposés au commencement, de la manière la plus simple, par une main éternelle[20] ».

Il est de peu de conséquence pour les progrès de l'esprit humain que Descartes s'égare puisqu'il a forgé les outils qui

permirent à Leibniz et à Newton de prolonger son œuvre et de la corriger. Il appartient à la gloire de Newton de démontrer les rapports de la gravitation dans les cieux, de calculer la marche des planètes et de créer une optique nouvelle.

Thomas n'exprime-t-il pas ce que l'enfant ressent sans oser se l'avouer ? Plus encore ne décrit-il pas ses propres états d'âme ?

> *« La nature, qui travaillait sur cette âme et la disposait insensiblement aux grandes choses, y avait mis d'abord une forte passion pour la vérité. Ce fut là peut-être son premier ressort. Elle y ajoute ce désir d'être utile aux hommes… elle lui donne ensuite, pour le temps de sa jeunesse, une activité inquiète, ces tourments du génie, ce vide d'une âme que rien ne remplit encore, et qui se fatigue à chercher autour d'elle ce qui doit la fixer*[21] *».*

Comment cet éloge de la solitude qui « a bien touché » Voltaire, ne toucherait-t-il pas un enfant qui se cloître dans ses lectures.

Est-ce là le premier contact d'Ampère avec l'histoire de la philosophie et de la pensée scientifique[22] ? Reprenons l'autobiographie d'Ampère là où nous l'avons laissée.

> *« Chaque année, M. Ampère passait deux mois à Lyon ; il conduisit son fils à quelques leçons du cours de physique de Monsieur le Professeur Mollet. De retour à la campagne, celui-ci lut quelques ouvrages de physique, et quelque temps après la lecture des Lettres de Rousseau sur la Botanique lui ayant inspiré une grande ardeur pour l'étude de cette science, il partagea son temps entre les herborisations et les calculs*[23] *».*

C'est aussi l'âge, des longues promenades dans les chemins creux à travers champs et bosquets où le fils du granger, selon son témoignage, l'accompagnait parfois le dimanche. Ils en revenaient avec un grand panier chargé de plantes et de cailloux, quitte à s'attirer les railleries des gamins de leur âge ; d'ailleurs, toujours distrait et rêveur, le jeune Ampère passait pour un illuminé dans tout le village.[24]

Le jeune Ampère lit beaucoup et rien de ce qu'il a conçu ne sort de sa mémoire. C'est à cette époque qu'il lut l'*Encyclopédie* : Sainte-Beuve et Arago affirment tous deux qu'il sut toujours tout ce qu'elle contenait.

Mais ce sont les mathématiques qui, jusqu'en 1793, l'occupèrent le plus.

> *« À dix-huit ans, il étudiait la* Mécanique Analytique *de Lagrange (l'ouvrage paru en 1787) dont il avait refait presque tous les calculs ; et il a répété souvent qu'il savait alors autant de mathématiques qu'il en a jamais sues*[25, 26] *».*

1789, la convocation puis l'ouverture des États généraux, la constitution du Tiers État en Assemblée nationale, le serment du Jeu de Paume, la réunion du clergé et de la noblesse au tiers ; sur ces événements, Jean-Jacques Ampère fonde l'espoir de voir, un prochain jour, les idées des Lumières triompher en France comme elles l'ont fait aux États-Unis. Lecteurs des Encyclopédistes et de Rousseau, Jean-Jacques Ampère et son fils croient au progrès de l'esprit humain. Ils espèrent que les lumières de la raison appliquées au gouvernement des hommes vaincront l'arbitraire, l'intolérance, le fanatisme. Ils voient déjà le pouvoir arbitraire cédant la place à une monarchie constitutionnelle qui garantirait l'égalité de tous devant la loi, les libertés individuelles et la liberté du commerce et de la manufacture.

La prise de la Bastille fit sur le jeune Ampère une très vive impression qu'il a pu comparer à celles que lui firent sa première communion et la lecture de *L'éloge de Descartes*.

La prise de la Bastille, Rétif de la Bretonne, inlassable promeneur de Paris, nous en fait les témoins.

> *« … je respirais librement, lorsque j'aperçus devant moi une foule tumultueuse… Je m'avance, et, – ô spectacle d'horreur ! – ce sont deux têtes que je vois au bout d'une pique !… »*
> *« Au milieu de la grève, je trouve un corps tronqué de sa tête, étendu au milieu du ruisseau, et qu'environnaient cinq ou six indifférents. Je questionne.*
> *"C'est le gouverneur de la Bastille."*
> *J'avançai, sans m'informer davantage : mon âme éprouvait trop de sensations. Elle n'aurait pu, dans son émotion orageuse, entendre des détails.*
> *Après avoir passé l'arcade de l'Hôtel de Ville, je rencontre des cannibales ; l'un, je l'ai vu, réalisait un horrible mot, prononcé depuis : il portait, au bout d'un taille-cime, les viscères sanglants d'une victime de la fureur, et cet horrible bouquet ne faisait frémir personne.*
> *Plus loin je rencontre les morts des assiégeants, portés sur un brancard. J'en vis cinq en tout, y compris deux blessés. Derrière eux étaient les invalides et les Suisses prisonniers. De jeunes et jolies bouches – j'en frémis encore – criaient : "Pendez ! pendez !" …*
> *J'allais pour voir commencer le siège de la Bastille et déjà tout était fini : la place était prise. Des forcenés jetaient des papiers, des papiers précieux pour l'histoire, du haut des tours, dans les fossés… Un génie destructeur planait au-dessus de la ville… Je la vois, cette Bastille redoutée, sur laquelle, en allant chaque soir dans la rue Neuve-Saint-Gilles, trois années auparavant, je n'osais jeter les yeux ! Je la vis tomber avec son dernier gouverneur !…*
> *O quelles réflexions ! J'en étais suffoqué et à peine je pouvais démêler ma pensée… Je m'en revins ; un sentiment de joie de voir cet horrible*

épouvantail prêt à tomber – se mêlait aux sentiments d'horreur dont j'étais rempli[27] *».*

En 1796, après qu'à Poleymieux se sera jouée la version champêtre de la prise de la Bastille, après les horreurs de Lyon, et la décapitation de son père André Ampère aura sur la prise de la Bastille, les mêmes sentiments mêlés :

« Et que le jour sanglant de nos premiers forfaits
Ait détruit ces cachots, l'opprobre des Français,
Où le fatal abus d'un pouvoir légitime
Enchaînait tour à tour l'innocence et le crime…[28] *».*

Beaucoup plus tard, on peut avancer qu'il eut sur l'événement un sentiment fort semblable à celui que Chateaubriand exprima, en 1821, dans les *Mémoires d'Outre-tombe* :

« On admira ce qu'il fallait condamner, l'accident, et l'on n'alla pas chercher dans l'avenir les destinées accomplies d'un peuple, le changement des mœurs, des idées, des pouvoirs politiques, une rénovation de l'espèce humaine, dont la prise de la Bastille ouvrait l'ère, comme un sanglant jubilé. La colère brutale faisait des ruines, et sous cette colère était cachée l'intelligence qui jetait parmi ces ruines les fondements du nouvel édifice.
Mais la nation qui se trompa sur la grandeur du fait matériel, ne se trompa pas sur la grandeur du fait moral : la Bastille était à ses yeux le trophée de sa servitude ; elle lui semblait élevée à l'entrée de Paris, en face des seize piliers de Montfaucon, comme le gibet de ses libertés[29] *».*

À cette époque, Jean-Jacques Ampère entreprit de traduire ses convictions politiques dans une tragédie : *Artaxerxe ou le Roi constitutionnel* ; il fit, laborieusement, sur un thème cornélien des vers à la manière de Voltaire.

Bientôt André s'intéressa moins aux événements politiques, tout comme la grande majorité des Français ; il s'intéressa de moins en moins aux vers paternels et revint à ses préoccupations habituelles, c'est-à-dire aux mathématiques.

Un événement trouble alors la quiétude de la famille Ampère,

« le mardi 14 décembre (1790), un détachement de la garde nationale de Lyon, accompagné par la municipalité de Poleymieux, se disant autorisé par ordre supérieur, est venu sur le soir, suivi d'une grande quantité de personnes armées, visiter le château, la cure et l'église, où il ne trouva rien, qu'il ne soit permis d'avoir[30] *».*

À cette date, Jean-Jacques Ampère est toujours le procureur fiscal du châtelain, on peut donc le soupçonner de détenir les

papiers terriers du château, voire même des armes, aussi perquisionne-t-on sa maison.

Ces perquisitions font suite à la découverte d'un complot royaliste à Lyon dont l'un des chefs, Antoine Guillin du Montet, était le frère du seigneur de Poleymieux. Les royalistes lyonnais auraient tenté de soulever la troupe, et il semble que le peuple voulait accueillir à Lyon le prince de Condé et le comte d'Artois qui étaient alors à Turin.

La municipalité leur est favorable ; Mme Roland n'écrit-elle pas, le 1er novembre 1790, « nous laisserons les Lyonnais ordonner leur municipalité, dans laquelle le parti aristocrate redoute terriblement de voir entrer des patriotes ?[31] »

Après Varennes, de nombreux officiers ne se sentant plus liés par serment au roi émigrèrent. La France fut alors hantée par la crainte d'une invasion étrangère et d'une trahison intérieure ; comme au temps de la Grande Peur, des troubles naissaient dans les campagnes.

La Grande Peur avait affecté le Dauphiné et la Dombes toute proche ; cette fois, des troubles naissent au Mont d'Or, le 24 juin 1791, le château de Chaponnay à Morance est pillé et saccagé. Et, deux jours plus tard, une seconde perquisition du château de Poleymieux est ordonné par le club d'un village voisin, Chasselay. Le club de Chasselay dépend de la Société des Amis de la Constitution (c'est le nom du club des Jacobins), club lyonnais affilié au club des Jacobins de Paris. Dans le registre paroissial, le curé a noté laconiquement : « Le dimanche 26 juin 1791, le château de Poleymieux fut pillé, saccagé, incendié et le seigneur Aimé Guillain du Montet fut tué dans le même instant hors de son château et son corps fut jeté au feu[32] ».

Ainsi les troubles du temps touchèrent-ils de près le jeune Ampère, deux fois de suite, à Poleymieux.

Six mois plus tard, la famille Ampère passe comme à l'accoutumée les mois les plus rigoureux de l'hiver à Lyon. C'est alors que Jean-Jacques Ampère est élu juge de Paix dans le quartier de la Halle au blé (la Grenette), le 12 janvier 1792 ; il est élu par une Assemblée de citoyens actifs réunis à l'Église des Cordeliers, à trois voix de majorité au troisième tour de scrutin. Jean-Jacques Ampère passera maintenant la majeure partie de son temps à Lyon, laissant sa famille à Poleymieux.

Peu de temps après, le 2 mars, Antoinette, la sœur aînée, s'est éteinte, d'une maladie de langueur ; elle est inhumée au cimetière de Poleymieux. André a perdu la « plus tendre amie », la compagne de son enfance, il en éprouva une grande douleur et pendant plusieurs années, il ne put se résoudre à franchir le seuil de la petite église de sa paroisse.

Longtemps après, il composa cette élégie à la mémoire d'Antoinette.

« Jours d'innocence et de félicité
Où, libre encore et maître de moi-même,
J'étais aimé de tout ce que j'aimais !
Jours fortunés : Ne pourrai-je jamais
Vous retrouver auprès de ce que j'aime ?
Je m'en souviens, à peine à mon printemps
Je respirais pour la plus tendre amie[33] *!*
Quel calme heureux, quels doux épanchements
Faisaient alors le charme de ma vie !
De nos deux cœurs la tendre sympathie,
Ces riens naïfs, ces premiers sentiments
Que la nature inspire à notre enfance,
Les plaisirs purs que sa main nous dispense,
De ces beaux jours filaient tous les moments…[34] *».*

C'est à cette époque qu'à Paris et à Lyon se nouent les événements qui vont, en bouleversant les destinées de la France, affecter la situation de la famille Ampère, modifier le cours de la vie d'André Ampère, ancrer ses convictions politiques et marquer profondément sa sensibilité.

L'hiver 1791-1792 fut une période d'accalmie politique : l'Assemblée législative a été élue et il semble alors que la Révolution est achevée. La composition de l'Assemblée a de quoi satisfaire Jean-Jacques Ampère ; la droite aristocratique n'y a plus de représentant ; les feuillants qui se regroupent autour de La Fayette et du « Triumvir » Barnave, Lameth et Dupont composent à présent la droite de l'Assemblée ; les Jacobins avec Brissot, Condorcet, Vergniaud, siègent à gauche, ceux-ci prennent leur ligne de conduite au club des Jacobins que domine Robespierre. L'Assemblée entière est donc attachée à l'œuvre de la constituante et prête à en défendre les acquis.

Mais, très tôt, deux tendances apparaissent au club des Jacobins. Autour de Brissot, se rassemblent les partisans de la guerre, autour de Robespierre, ceux qui opposent « à cette croisade extérieure l'idée d'une croisade intérieure[35] ».

Les premières défaites militaires confortent la position de Robespierre ; les vetos du roi qui réduisent l'Assemblée à l'impuissance vont remettre en marche le processus révolutionnaire. La fracture entre Brissotins et Montagnards va, en s'approfondissant, les rendre inconciliables. Les premiers vont susciter les manifestations du 20 juin pour obtenir du roi qu'il lève son veto, en vain.

Les émeutes du 10 août 1792 qui provoquent la chute de la royauté ne sont pas le fait des Jacobins mais des sans-culottes ;

agissant dans les sections de Paris, ils ont créé un comité insurrectionnel qui a destitué la commune de Paris et lui a substitué une commune insurrectionnelle ; ils ont réussi à placer l'un des leurs, Hanriot, à la tête de la garde nationale.

La destitution du roi rend inapplicable la constitution de 1791, le rôle de l'Assemblée nationale s'achève là. E. Quinet écrit qu'il « ne lui restait plus qu'à se donner des successeurs » et que « la dernière époque ne fut plus qu'une longue et muette soumission aux volontés des orateurs des clubs[36] ».

Les événements vont opposer Brissot à Robespierre et Marat. Pragmatiques, ces deux derniers pensent que la conquête du pouvoir passe par le contrôle des sections et que, pour s'assurer ce contrôle, il convient de remettre à plus tard tout programme libéral et d'ouvrir une parenthèse révolutionnaire : c'est-à-dire d'envisager des lois provisoires. En ce moment c'est le club des Cordeliers qui détient le pouvoir insurrectionnel ; il est l'organe d'expression des sectionnaires de Paris, ces sans-culottes qui se recrutent pour la plupart dans la petite bourgeoisie, boutiquiers et artisans des faubourgs parisiens. Ils vibrent aux discours de Danton, de Marat, de Fabre d'Églantine ou de Santerre. Ils appellent de leurs vœux une intervention de l'État dans la vie économique alors que les Jacobins, membres de professions libérales, intellectuels ou grands bourgeois sont partisans du laisser faire en économie.

Lorsque les élections commencent, Brissot, Roland, Vergniaud… ont abandonné le club des Jacobins aux Montagnards, lesquels répandent sur eux des rumeurs de trahison.

> *« Nous sommes sous le couteau de Robespierre et de Marat (écrit Mme Roland, le 5 septembre) ; ces gens-là s'efforcent d'agiter le peuple et de le tourner contre l'Assemblée nationale et le Conseil. Ils ont fait une chambre ardente ; ils ont une petite armée qu'ils soudoient à l'aide de ce qu'ils ont trouvé ou volé dans le château (des Tuileries) et ailleurs, ou de ce que leur donne Danton qui, sous main est le chef de cette horde. Croiriés-vous qu'ils avoient lancé un mandat d'arrêt contre Roland et Brissot, comme suspects d'intelligence avec Brunswich, et qu'ils n'ont été retenus que par une sorte de crainte ;…*[37] *».*

En septembre, les élections se déroulèrent à Paris sur fond de massacres ; ces massacres de septembre sont une idée de Marat. Danton, ministre de la Justice, laissa faire, pouvait-il faire autrement ? Il semble que Robespierre n'ait fait que se taire ; mais ce ne fut pas le sentiment des Brissotins si nous nous fions à ce qu'écrit Mme Roland au soir du 9 septembre :

> *« Mon ami Danton conduit tout ; Robespierre est son mannequin, Marat tient sa torche et son poignard ; ce farouche tribun règne et*

nous ne sommes que des opprimés, en attendant que nous tombions ses victimes. Si vous connoissiés les affreux détails des expéditions ! Les femmes brutalement violées avant d'être déchirées par ces tigres, les boyaux coupés, portés en rubans, des chairs humaines mangées sanglantes !… Vous connoissés mon enthousiasme pour la révolution, eh bien ! j'en ai honte ! Elle est ternie par des scélérats ! elle est devenue hideuse ![38] ».

La convention est issue du suffrage universel, le premier de notre histoire, mais seuls les militants révolutionnaires ont osé paraître aux assemblées, d'où une participation inférieure à dix pour cent du corps électoral. À Paris, les sections contrôlent les élections, la plupart des élus de Paris sont issus de la commune insurrectionnelle : Marat, Danton, Robespierre, Camille Desmoulin, Collot d'Herbois, et Billaud de Varennes, ces deux derniers issus des mouvements sectionnaires[39]. Malgré cela, les Brissotins – Brissot, Roland, Vergniaud, Condorcet – semblent assurés de la victoire, ils sont le plus souvent élus par les provinces – en 1840, Lamartine les nommera Girondins, le nom leur est resté – mais ils paraissent être élus contre Paris.

En 1793, pour répondre aux circonstances (revers des armées, soulèvement de Vendée, difficultés économiques), la Convention tourne le dos aux principes de 1789 et adopte des mesures de salut public : Tribunal révolutionnaire, Comités de surveillance, Comité de salut public ; les conditions d'un régime dictatorial sont réunies.

La Convention est, dès ses débuts, le théâtre de la lutte des factions. Un moment, les Girondins emportent l'adhésion de la Plaine et dominent l'assemblée. Irréalistes, nos Girondins, armés du droit et de la loi, pensent dominer la force : ils assignent Marat devant le Tribunal révolutionnaire, lequel l'absout, sous la pression de la rue ; celui-ci revient en triomphe à la Convention. Incorrigibles rêveurs, ils établissent la commission des Douze contre les fauteurs de troubles, et lancent des mandats d'arrêt contre Hébert et Varlet, des extrémistes du club des cordeliers. C'est trop, les sections parisiennes sont en alerte, et le 2 juin 1793 la commune de Paris fait arrêter Mme Roland et quelques chefs Brissotins. Elle ordonne l'encerclement de la Convention par la garde nationale et exige la destitution de 22 députés Brissotins, la Convention cède à la force.

Chacun de ces événements dont Paris est le théâtre eut une répercussion immédiate à Lyon. Chacun à Lyon, submergé par les événements est spectateur ou engagé selon les circonstances parfois, selon son caractère le plus souvent. Sans l'avoir voulu sans doute, Jean-Jacques Ampère s'engagea, et, par tempérament, il s'engagea dans le camp des Girondins et consentit à lutter et à mourir pour ses idées.

Avant de suivre la tourmente révolutionnaire à Lyon qui a conduit Jean-Jacques Ampère à l'échafaud et modifié le destin de son fils, il nous faut caractériser ceux qui s'opposèrent à Lyon comme à Paris.

Entre Girondins et Jacobins, l'opposition est en effet plus une opposition de tempéraments que de convictions politiques. Nous suivons ici l'opinion de Quinet tant elle nous semble conforme au sentiment que gardèrent des événements ceux qui à Lyon en subirent les conséquences de la manière la plus dramatique.

Selon Edgar Quinet,

> *« le fond des Girondins était de ne plus vouloir de maître à aucun prix. L'âme des Jacobins était, ce semble, moins haute. Beaucoup d'entre eux eussent consenti à se refaire un maître, pourvu qu'il s'appelât dictateur.*
> *Tout était nouveau chez les premiers, le moyen et le but. Car ils voulaient arriver à la liberté par la liberté ; ils rejetaient tout l'héritage de la France ancienne. Il n'y avait de nouveau que le but chez les Jacobins. Quant au moyen, la contrainte et l'autorité, c'est ce que l'on avait toujours vu chez nous depuis des siècles.*
> *Ainsi, ils se pliaient à l'ancienne tradition. Ils se servaient du système politique de l'ancienne France pour la détruire, s'exposant par là à la refaire.*
> *On comprend que le système jacobin pût renfermer l'ancien despotisme, le faire éclore de nouveau ; car ils étaient de même lignée, appartenaient au même genre, le pouvoir centralisé.*
> *Par la loi que les naturalistes appellent "atavisme", qui veut que le petit-fils rappelle la figure et le tempérament de son aïeul, la dictature jacobine pouvait ramener le tempérament de la monarchie pure, et les descendants de Robespierre retourner à Richelieu ou à César.*
> *Cela n'était guère possible avec l'esprit de la Gironde. Entre son système et le despotisme, il n'y avait aucune parenté, aucune filiation naturelle ; ils se repoussaient l'un l'autre ; entre eux il y avait un hiatus.*
> *En 1793, Napoléon était jacobin de l'école de Robespierre. Il n'eût pu être girondin sans se contredire d'avance et faire avorter, dans l'œuf, sa puissance absolue*[40] *».*

Les événements parisiens se répétèrent à Lyon avec quelques variantes, un ton plus à droite (ce qui fit toute la différence) : la constitution civile du clergé y est plus mal acceptée et le sort de Louis XVI y trouble plus profondément les consciences.

Roland est originaire de Villefranche sur Saône et sa femme séjourne alors souvent à Lyon, aussi y ont-ils une grande influence sur les notables et les membres des différents Conseils.

Ici, comme à Paris, les dissensions grandissent au club des Jacobins entre modérés et partisans des Montagnards, le club est bientôt sous l'influence de Chalier, un commerçant en soie au caractère excessif, admirateur de Marat et de Robespierre ; bientôt les modérés s'excluent du club. Dans le même temps, Chalier acquiert un grand ascendant sur les sections des quartiers les plus populaires.

Après la journée du 10 août 1792, les acteurs sont prêts pour que la tragédie révolutionnaire se joue à Lyon.

Dès le 25 août, en accord avec le club des Jacobins, le prince de Hesse fit arrêter des officiers de l'armée du Midi que le général de Montesquiou-Fezensac envoyait à la défense des frontières, on les soupçonnait de vouloir émigrer. La nouvelle des massacres de septembre suscita chez Chalier et ses partisans une émulation « patriotique ». Le 9 septembre, la foule se présenta à la prison de Pierre Scize et massacra les officiers prisonniers ; à la prison de Roanne située au centre de Lyon, elle réserva le même sort à deux prêtres réfractaires. Quelques jours plus tard, le prince de Hesse notait :

> *« Le peuple de Lyon a coupé hier douze têtes et les a promenées par la ville… 1 500 prêtres chassés en trois jours de temps d'ici et la catastrophe d'avant-hier font partir les émigrés et les aristocrates et, à présent, nous avons la majorité dans Lyon*[41] ».

Pendant ces événements, comme à Paris, et sans doute pour les mêmes raisons, les corps constitués sont restés silencieux.

À l'automne 1792, le Conseil général du département et le Conseil de la commune sont toujours majoritairement modérés ; mais en décembre Chalier a été élu président du tribunal de district. Dès février, après l'exécution du roi, Lyon connut une atmosphère de guerre civile ; en mars, l'un des amis de Chalier, Bertrand, est élu maire de Lyon, et la municipalité devient jacobine. Au club des Jacobins, Chalier ne parlait plus que de têtes à couper et de boyaux à dévider. Il avait proposé une formule de serment où on jurait « d'exterminer tous les tyrans, ainsi que leurs suppôts désignés sous le nom d'aristocrates, de feuillantins, de modérés… et tous les inutiles citoyens de la caste sacerdotale[42] ».

Les listes de proscriptions, les visites domiciliaires et les arrestations commencèrent faisant craindre quelques nouveaux massacres, mais le rapport des forces n'est pas tel que Chalier puisse mettre à exécution ses sinistres menaces ; celles-ci contribuent d'ailleurs à souder les modérés et la majorité des sections, soutenues par le Conseil général, refuse la politique jacobine.

À la mi-mai, les modérés ont exclu les éléments les plus jacobins de la plupart des sections. Le 29 mai 1793, les sections appuyées

par la Garde nationale et les autorités départementales déclenchèrent l'épreuve de force contre la municipalité. On en vint aux armes, la bataille fut brève, la municipalité jacobine fut dissoute. La municipalité provisoire et les comités de sections firent aussitôt incarcérer Chalier et les principaux meneurs jacobins.

Quelques jours plus tard, le 2 juin, à Paris, au terme d'une émeute, les partisans les plus proches de Brissot et de Roland perdent le pouvoir et sont décrétés d'arrestation. Sans l'avoir voulu, en protestant de son attachement à la République une et indivisible, Lyon entre en dissidence.

Ainsi à Paris, la Commune et la Convention sont maintenant dominées par les Montagnards, alors qu'à Lyon, les Girondins ont pris par les armes le contrôle de la ville contre la municipalité jacobine, ils seront vite rejoints par les royalistes. Lyon passera peu à peu au royalisme ouvert ; le soulèvement de Vendée a commencé en mars.

Dès qu'ils apprennent l'arrestation de vingt-neuf députés girondins, les autorités lyonnaises décrètent que la représentation nationale n'est plus libre et qu'ils sont prêts à mourir « pour le maintien d'une représentation nationale républicaine libre et entière ».

Le 5 juillet, la Convention décrète que les dépositaires actuels de l'autorité dans Lyon répondront individuellement sur leur tête des mesures prises contre les citoyens arrêtés le 29 mai. Le 8 juillet, la « Commission républicaine et populaire de Lyon » répond que la Convention n'est plus composée que d'un reste impur de factieux et de scélérats et décide de lever contre elle une armée départementale. Le 12 juillet, la Convention surenchérit dans ses menaces, elle déclare Lyon en état de révolte ouverte : « tous les administrateurs, officiers municipaux et fonctionnaires seront déclarés traîtres et leurs biens séquestrés[43] ».

La réponse ne se fait pas attendre et le 16 juillet, Chalier inaugure la guillotine qu'il avait dressée pour ses adversaires politiques ; la rupture avec Paris est irrévocable.

En ces mois de 1793, la révolte ne gronde pas qu'à Lyon, mais aussi à Bordeaux, à Toulouse, à Nîmes, à Montpellier, à Marseille, à Toulon et en Vendée, la guerre a commencé.

Le 7 août, l'armée de la Convention paraissait devant les fortifications de Lyon et le 10 août, le bombardement commençait. La situation des insurgés n'est guère facile, une opposition jacobine persiste : quelques sections manifestent contre l'autorité municipale et prononcent l'éloge de Chalier. Il fallut bien pour défendre la ville se compromettre avec les royalistes.

Très tôt, les bancs des Conseils généraux de la ville et des départements s'éclaircissent, de nombreux notables pris de peur

ont préféré quitter la ville. Très vite, aussi la méfiance s'installe entre les membres de ces Conseils et les nouveaux venus, plus à droite qu'eux, qui tiennent à présent la municipalité provisoire et les sections.

Le commandement de l'armée départementale fut confié au comte de Précy qui conduira avec bravoure sa petite troupe contre une armée qui, au fil du temps acquiert une supériorité numérique écrasante. La défense des fortifications fut confiée à un officier d'artillerie, Agniel de Chenelette, qui y déployait un grand talent.

Le siège dura deux mois, du 10 août au 9 octobre, la Convention y mobilisa jusqu'à 60 000 hommes. Dans la nuit du 8 au 9 octobre, une troupe de Jacobins lyonnais prend la redoute de Sainte-Foy et ouvre ainsi la ville aux assiégeants. Les défenseurs abandonnent le combat, les autorités livrent la ville à l'armée de la Convention. La cavalerie du comte de Précy tente une sortie en longeant la Saône, espérant ainsi se réfugier en Suisse, beaucoup périrent au combat et ceux qui furent pris n'eurent que très rarement un sort plus enviable.

Sans l'avoir cherché, Jean-Jacques Ampère se retrouve au centre de la tourmente. Il cumule en effet les fonctions de juge de paix et d'officier de police de sûreté et il préside le tribunal de police correctionnelle ; il lui incombe donc d'instruire et de juger ceux qui troublent l'ordre public. Là, il a choisi son camp, celui des modérés. C'est lui qui a lancé les mandats d'arrêt contre Chalier et contre plusieurs officiers municipaux et qui a instruit leur procès.

Maintenant que Lyon n'est plus, Jean-Jacques Ampère est passible de la peine de mort, en vertu des décrets de la Convention du 5 juillet et du 12 juillet.

Très tôt, dès juillet, peut-être avant, il dut sentir le risque mortel de sa situation, il choisit cependant de rester. Nous ignorons quelle angoisse il ressentit et comment il vécut sa mort annoncée ; mais nous savons qu'il y est prêt quand Lyon tombe ; sa foi et sa culture l'y ont aidé.

Le sentiment que nous éprouvons devant l'attitude énergique et sereine de Jean-Jacques Ampère dans la tourmente révolutionnaire n'est pas étranger à celui qu'éveillent en nous ces demi-figures académiques peintes durant les années 1780 par un Étienne-Barthélémy Garnier ou un François-Xavier Fabre : les vertus du martyr guideront le fils.

Depuis le milieu du règne de Louis XVI, les lettres et les arts marquent un retour à la rigueur classique, Jean-Jacques Ampère s'est, comme ceux de sa génération, familiarisé avec les textes

exaltant les héros de la République romaine. Ce retour à l'antique n'a pas manqué d'influencer la sensibilité du temps. Celle-ci peut-elle justifier que, parmi les révolutionnaires, se soit trouvé tant de « stoïques aux yeux secs (pour) vole(r) embrasser la mort, (tandis que le poète) pleure et espère » ?

Les bataillons auvergnats conduits par Couthon investirent la ville presque en bon ordre, sans mise à sac. On peut créditer Couthon d'avoir exercé alors une influence apaisante.

La Convention a mis la Terreur à l'ordre du jour le 5 septembre 1793, mais en ce mois d'octobre, Couthon ne semble pas encore totalement convaincu de ses vertus politiques. En juillet, Lindet, membre du Comité de salut public a pacifié l'Ouest sans aucune condamnation à mort et si depuis mars 1793 le Tribunal révolutionnaire de Paris est en place, son activité est réduite. C'est à partir d'octobre qu'il pourvoira le plus la guillotine lorsque les périls de la guerre sont écartés et que les sections sans-culottes ont été réduites à l'impuissance.

Fin 1793 sont guillotinés Philippe Égalité et Marie-Antoinette et les perdants de la Révolution, les derniers Feuillants : Bailly et Barnave, les Girondins arrêtés au printemps : Brissot, Vergniaud… et Mme Roland avec eux. Les modérés lyonnais seront les victimes désignées de l'intensification de la Terreur.

Le jour même de la reddition de Lyon, les chefs militaires et les fonctionnaires sont arrêtés, ces derniers en vertu des décrets du 5 et du 12 juillet.

Le 9 octobre, Jean-Jacques Ampère est arrêté, « à la réquisition d'un jeune citoyen qu'il ne connaissait pas et duquel il ne croyait pas avoir jamais démérité » :

> *« Il fut, dit-il, arraché de son domicile au milieu du jour et traduit à la maison commune, escorté d'un canonnier de l'armée de la République qui lui tint, pendant le trajet un pistolet à deux doigts de la tempe droite. Ce jeune citoyen le désignait à la force armée de la République qui remplissait toutes les rues de la ville, comme un chef de la Vendée*[44] *».*

On l'enferma à la prison de Roanne.

Le 12 novembre, sur proposition de Barère, la Convention décréta la destruction de la ville : « Tout ce qui fut habité par le riche sera démoli ; il ne restera que la maison du pauvre, les habitations des patriotes égorgés ou proscrits…[45] ». La réunion des maisons conservées portera désormais le nom de Commune-Affranchie.[46] : « Lyon fit la guerre à la Liberté, Lyon n'est plus ».

Couthon mettait cependant quelques modérations dans l'exécution des ordres : il frappe du marteau quelques-unes des « orgueilleuses façades des demeures des riches » destinées à la

pioche des démolisseurs, et se contente d'ordonner la démolition de quelques maisons de la place Bellecourt. Il constitue une commission militaire qui n'envoie au peloton d'exécution que les chefs militaires pris les armes à la main ; ce qui, par les temps qui courent, est un signe de mansuétude. Il constitue un tribunal révolutionnaire, une commission extraordinaire de cinq membres qui jugent sans appel les « contre-révolutionnaires » et décident des condamnations et exécutions, cette « Commission de justice populaire » procéda avec lenteur et n'ordonna en trois semaines qu'une trentaine d'exécutions.

Mais Ampère ne peut certes pas espérer la clémence de ses juges alors qu'il a lancé le mandat d'arrêt contre Chalier, lequel est maintenant inscrit au martyrologue des patriotes. Le 17 octobre, alors qu'il est prisonnier depuis une semaine, il réussit à faire parvenir à sa femme une longue lettre qui l'informe de l'état de leur patrimoine et lui indique les moyens de le défendre, ce qui nous instruit sur l'évolution de ses biens avant qu'ils ne soient confisqués, et sur la procédure à suivre pour tenter de conserver sa fortune propre qu'il estime « au cube de 4 par le cube de 10 approchant », c'est-à-dire, à environ 64 000 francs ; en cette matière, il est bon de se préserver contre les indiscrets.

« Il faut, ma très chère amie, que tu fasses renouveler en ton nom les promesses que la Tatan possède, ou bien au nom de ta sœur, tu feras valoir le seul immeuble qui m'appartient à Polémieux ; la dotation que ton oncle t'a faite, la licitation de la maison de ville que j'ai vendue à feu la citoyenne Guyau, ton contrat de mariage contenant reconnaissance de tes meubles, la pension viagère de cinq cents francs dont je suis chargé à l'égard de ta belle-mère, un capital de cinq mille livres que je dois à ma cousine Hilaire, de Paris.

Tu trouveras dans mon cabinet les titres qui te concernent ; si l'on s'obstinait à vendre Poleymieux à ton préjudice, tu pourrais le faire racheter par Delorme ou tout autre, en ton nom ou en celui de nos enfants.

Je dois douze livres dix sols à la citoyenne Passot pour cinquante bouteilles de rencontre, dont il ne faut pas se servir sans les avoir bien fait nettoyer et éprouver ; huit livres moins un quart de pain à la citoyenne Barbaret, et environ quinze livres de pain à la veuve Pourra.

Une somme de dix livres au citoyen Rivai, Grande Rue Mercière, pour le chapeau rond de mon fils. Je ne crois pas devoir autre chose, si ce n'est soixante francs à un vitrier qui a réparé le vitrage de la fourragerie.

Il ne faut pas oublier de faire opposer tous nos domestiques, desquels tu as reçu tant de bons et fidèles services, pour obtenir le payement de leurs gages, qui seront dus à la Saint-Martin.

J'ajoute à nos dettes celles que j'ai contractées avec la citoyenne M…, qui nous a nourris, la Tatan et moi, pendant le siège, et qui a avancé presque un an entier à mon frère de la rente que je lui faisais.
J'atteste sincères et véritables les dettes que j'ai détaillées dans cet écrit pour me mettre à l'abri de tous reproches à l'égard de mes concitoyens qui ont suivi ma foi.
À Lyon, le jeudi 17 octobre 1793, l'an II de la République. Jean-Jacques Ampère, juge de paix jusqu'à ce moment.
Il s'en faut de beaucoup, ma très chère amie, que je te laisse riche et même une aisance ordinaire ; tu ne peux l'imputer à ma mauvaise conduite ni a aucune dissipation ; ma plus grande dépense a été l'achat des livres et des instruments de géométrie dont notre fils ne pouvait se passer pour son instruction, mais cette dépense même était une sage économie, puisqu'il n'a jamais eu d'autres maîtres que lui-même.
Il est vrai de dire cependant que ma fortune, depuis ma retraite du commerce, a souffert une diminution ; la place que j'ai occupée deux ans m'a coûté trois mille livres de mon capital, qui a subi aussi quelques retranchements par le rachat des droits féodaux, fixes et éventuels, que j'ai payés au receveur de la nation, il y a plus de deux ans, payement qui, avec les impositions accumulées de quatre à cinq années, y a fait une brèche de dix-huit mille livres ; il faut ajouter à cela le quart de mon revenu, les offrandes à la patrie, le contingent du recrutement du mois de mars dernier, qui font près de deux mille livres ; ma dépense extraordinaire nécessitée par ma place de juge de paix, qui exigeait de moi un loyer, un domestique, un ménage et trois feux de plus. Je doute qu'avec d'aussi minces ressources il y ait eu un seul citoyen qui ait autant rendu que moi à la patrie ; je ne regrette rien que le malheur d'être méconnu d'Elle, car d'être flétri par mes ennemis ou des envieux est ce qui m'afflige le moins, mais c'est mon étonnement.
Je n'eus jamais que le goût et la passion de mes devoirs, je n'ai ni repentir, ni remords, et je suis toujours digne de toi ; je t'embrasse, et tout ce qui nous est cher, du fond de mon cœur.
Jean-Jacques Ampère, époux, père, ami, et citoyen toujours fidèle[47] ».

Mais, déjà le 18 septembre, la maison de Poleymieux a été mise sous séquestre. Deux surveillants sont nommés et la « citoyenne Ampère est désignée comme gardienne ». On s'abstient alors de poser les scellés et « la citoyenne Ampère et les personnes qu'elle avait, occupant tous les appartements » continuèrent d'habiter la maison.

Le procès-verbal malgré sa sécheresse nous permet d'imaginer l'intérieur fort modeste dans laquelle vécut cette famille bourgeoise :

« au premier : cinq chambres : dans une est logé le citoyen Truc [prieur de la Trinité voici qui montre les rapports étroits de la famille Ampère avec les prêtres de l'Oratoire de Lyon] et les meubles lui appartenant, dans les quatre autres : six lits garnis, une commode, une garde-robe de noyer, 2 glaces et autres objets de ménage, au rez-de-chaussée, trois pièces de plain-pied ; dans l'une un bureau, un dessus de cheminée, chaises et tables, la seconde pièce est vide, dans la cuisine quelques petits objets…[48]*».*

L'inventaire fut-il dressé de manière exhaustive ? On n'y parle pas de la bibliothèque familiale, avait-elle été déplacée auparavant ? Dans la chambre du citoyen Truc, par exemple ?

Puis voici qui nous renseigne sur l'importance de la ferme « deux bœufs, trois vaches, deux génisses, un cheval, deux chèvres, douze moutons et 225 bicherées de terre », ce qui fait environ 28 hectares.

Le 17 germinal an II, (31 mars 1794), on procéda à un nouvel inventaire de la maison. Le même jour, on procéda à l'inventaire de la maison d'un avocat lyonnais, Raire qui avait probablement été un ami politique d'Ampère, peut-être exécuté lui aussi. Un mois plus tard, le 11 floréal an II (le 30 avril 1794), le maire revint pour placer les scellés sur un placard de la maison où le linge a été rangé après lessive faite : 15 nappes à la Venise, 80 serviettes, 15 bons draps, 7 mauvais, 13 tabliers. La levée du séquestre ne devait être prononcée qu'en 1795.

Couthon est rappelé à Paris et remplacé par Collot d'Herbois et Fouché. Ceux-ci arrivent à Lyon le 7 novembre pour y organiser la répression en grand. Ils remplacèrent la Commission de justice populaire coupable d'indulgence par une Commission révolutionnaire qui prononça plus de 1 600 condamnations à mort.

La commission révolutionnaire commença sa sinistre besogne le 11 novembre.[49] Jean-Jacques Ampère comparut le 23 novembre, à ce moment là la commission s'embarrassait encore de quelques formes légales que l'impatience répressive allait supprimer. Le 23 novembre, Jean-Jacques Ampère eut un procès dans les formes légales ; le procès-verbal de son interrogatoire, son arrêt en bonne et due forme, la défense écrite qu'il adressa aux représentants du peuple quelques jours avant, montrent son attachement à la loi au milieu des passions et la rectitude avec laquelle il remplit ses fonctions dans cette atmosphère de guerre civile.

« Je conviens d'avoir instruit la procédure du citoyen Chalier sur la dénonciation qui m'avait été faite le 27 mai par l'accusateur public qui avait le droit de provoquer mon ministère. J'ai fait également plusieurs instructions contre des officiers municipaux à la suite du

29 mai et, en statuant sur ces procédures, j'ai renvoyé à la forme de la loi par-devant le directeur du jury tous les prévenus. Le titre d'accusation réglant seul ma compétence, je me suis conformé à l'instruction sur les fonctions des officiers de police, qui sont uniquement préposés pour recueillir les vestiges des délits, et en renvoyer le jugement aux tribunaux qui en doivent connaître. Les circonstances étaient telles que la prudence concourait avec mon devoir pour me prescrire la marche indiquée par la loi…

Il est notoire que des agitateurs (royalistes) avaient l'intention de mettre à profit ces circonstances pour faire massacrer l'ancienne municipalité (jacobine) et ses partisans… L'exposant rencontrait journellement des groupes où l'on s'efforçait d'enflammer les citoyens pour cette horrible mesure. Il était obligé de leur représenter à tout moment qu'en employant des partis violents, ils discréditeraient leur cause et se rendraient coupables ; que l'on s'occupait d'informer contre les perturbateurs de la tranquillité publique ; que répandre le sang de ses frères accusés, mais réputés innocents jusqu'à ce que la loi les eût déclarés coupables, serait le plus grand des forfaits ; qu'ils ne pourraient échapper aux reproches, aux remords et au supplice s'ils osaient égorger l'innocence, qui était toujours présumée lorsque la loi n'avait pas parlé…[50] ».

Mais Jean-Jacques Ampère était condamné d'avance. Au cours de la même journée, il comparut, fut jugé, condamné à mort et guillotiné. « L'exécution se fera le même jour. Écriteau qui aura ces mots : "Juge de paix qui a lancé le mandat d'arrêt contre Chalier"[51] ».

Dans sa cellule, juste avant d'être emmené à la guillotine, Jean-Jacques Ampère écrivit à sa femme cette lettre :

« J'ai reçu, mon cher ange, ton billet consolateur ; il a versé un baume vivifiant sur les plaies morales que fait à mon âme le regret d'être méconnu par mes concitoyens, qui m'interdisent, par la plus cruelle séparation, une patrie que j'ai tant chérie et dont j'ai tant à cœur la prospérité. Je désire que ma mort soit le sceau d'une réconciliation générale entre tous nos frères ; je la pardonne à ceux qui s'en réjouissent, à ceux qui l'ont provoquée et à ceux qui l'ont ordonnée. J'ai lieu de croire que la vengeance nationale, dont je suis une des plus innocentes victimes, ne s'étendra pas sur le peu de bien qui nous suffisait, grâce à ta sage économie et à notre frugalité qui fut ta vertu favorite. Il vient de toi, il t'appartient, ou à ta sœur, ou à des créanciers dont les titres ne sont pas équivoques ; tu feras donc valoir tes droits de concert avec eux suivant l'instruction que je t'ai fait passer dès les premiers jours de ma détention au cachot, et les gages de notre union, qui sont si dignes de notre tendresse, seront du moins à l'abri de l'indigence.

J'espère qu'un motif de cette importance te fera supporter ma perte avec courage et résignation. Après ma confiance en l'Éternel, dans le sein duquel j'espère que ce qui restera de moi sera porté, ma plus douce consolation est que tu chériras ma mémoire autant que tu m'as été chère ; ce retour m'est dû. Si, du séjour de l'Éternité où notre chère fille m'a précédé, il m'était donné de m'occuper des choses d'ici-bas, tu seras, ainsi que mes chers enfants, l'objet de mes soins et de ma complaisance. Puissent-ils jouir d'un meilleur sort que leur père et avoir toujours devant les yeux la crainte de Dieu, cette crainte salutaire qui opère en nous l'innocence et la justice malgré la fragilité de notre nature.
J'adresse à la Tatan les plus tendres adieux, et je compte sur son amitié pour toi et tous les tiens ; puisse-t-elle avoir une partie du courage qui m'anime, afin que vous vous encouragiez mutuellement. Ne parle pas à ma Joséphine du malheur de son père, fais en sorte qu'elle l'ignore ; quant à mon fils, il n'y a rien que je n'attende de lui, tant que tu les posséderas et qu'ils te posséderont ; embrassez-vous en mémoire de moi. Je vous laisse à tous mon cœur. Adieu, tendre amie, reçois les derniers élans de ma tendresse et de ma sensibilité…[52] *».*

Ainsi – et il n'y faut voir aucune contradiction – ce libéral, nourri des idées des Lumières, rédige-t-il quelques instants avant sa mort un testament spirituel dans la grande tradition chrétienne du XVII^e^ siècle qui s'achève sur une paraphrase des paroles de la messe : « cela, faites-le en mémoire de moi » (Luc, 22, 19).

Bientôt, la terrible nouvelle arrivait à Poleymieux, mais revenons à l'autobiographie d'André-Marie Ampère.

« D'après [les] ordres de son père, le jeune Ampère fut retenu dans la campagne où il l'avait laissé, on le berçait de la vaine espérance que son père allait lui être rendu, et l'étude des mathématiques l'occupait plus que jamais, parce qu'on avait eu soin de lui procurer, peu avant le siège de Lyon, la Mécanique Analytique *[de Lagrange], dont la lecture l'avait animé d'une nouvelle ardeur. Il en refaisait tous les calculs et se livrait encore à ce travail dans l'instant où le sort de son père lui fut révélé. Pendant plus d'un an livré à une douleur qui l'absorbait uniquement, il ne fut plus question pour lui d'aucune étude*[53] *».*

Sainte-Beuve nous dit que :

« cette mort fut un coup affreux pour le jeune homme, et sa douleur ou plutôt sa stupeur suspendit et opprima pendant quelque temps toutes ses facultés. Il était tombé dans une espèce d'idiotisme, et passait sa journée à faire de petits tas de sable, sans que plus rien de savant s'y traçât[54] *».*

Quelques jours après l'exécution de Jean-Jacques Ampère, Collot d'Herbois et Fouché instituèrent la commission des sept dont les jugements ne furent plus qu'une parodie sinistre. Dès le 5 décembre commencèrent les mitraillades qui suppléèrent à la guillotine jugée trop lente et qui traumatisèrent la population de Lyon.

Le 20 décembre 1793, une délégation de députés lyonnais vint dénoncer à la Convention les actes de cette commission révolutionnaire qui se transportait dans les prisons et jugeait, en un moment, le grand nombre de détenus qui les remplissaient :

> *« À peine le jugement était-il prononcé, que ceux qu'il condamne sont exposés en masse au feu du canon chargé à mitraille. Ils tombent les uns sur les autres frappés par la foudre, et, souvent mutilés, ont le malheur de ne perdre, à la première décharge, que la moitié de leur vie. Les victimes qui respirent encore, après avoir subi ce supplice, sont achevées à coup de sabres et de mousquets. La pitié même d'un sexe faible et sensible a semblé un crime, deux femmes ont été traînées au carcan pour avoir imploré la grâce de leurs pères, de leurs maris et de leurs enfants. On a défendu la commisération et les larmes… Quatre mille têtes sont encore dévouées au même supplice…*[55] ».

Ce discours énergique que l'on a comparé à celui du paysan du Danube devant le sénat romain, sut émouvoir la Convention, mais celle-ci n'osa s'abandonner à la pitié.

Collot d'Herbois accourut de Lyon, se justifia, tonna, fit trembler l'assemblée, les pétitionnaires lyonnais furent mis en arrestation ; on rechercha celui qui avait écrit leur supplique. « Garat, dit Sainte-Beuve, eut le bon goût de deviner et la légèreté de nommer Fontanes », un poète proscrit, qui continua d'échapper à la Terreur.

En février, Fouché atténue la répression, le 18 février, il clôt les listes d'arrestation et le 16 mars le tribunal révolutionnaire est soustrait à l'influence des Jacobins lyonnais et transféré à Neuville sur Saône. Alors que Paris touchait au paroxysme de la Terreur, celle-ci est éteinte à Lyon.

À partir de ce moment, Madame Ampère avec l'aide de quelques amis dévoués engagea timidement quelques démarches pour sauver ce qui pouvait l'être de son patrimoine. La fortune propre de son mari avait été confisquée, elle ne pouvait donc que tenter de garder ses biens propres, en justifiant de contrats réguliers.

Après la chute de Robespierre, on accueille avec indulgence une pétition du 18 août 1794 par laquelle « la citoyenne Sarcey, veuve du nommé Ampère tombé sous le glaive de la loi » réclame la jouissance de sa maison de Poleymieux ; le 3 mars 1795,

on liquide ses biens à la somme de 65 000 francs qu'elle demandait, ce qui ne signifie pas qu'elle en retrouvera la jouissance. Enfin, dans le dernier mois de la Convention thermidorienne, le 2 juillet 1795, la levée définitive du séquestre est prononcée. La famille Ampère retrouve la pleine jouissance de sa propriété de Poleymieux laquelle représente à peine une vingtaine de mille francs ; le reste s'est évanoui, mis à part quelques créances douteuses. André Ampère, tout comme sa mère était incapable de gérer des biens. Aussi André Ampère connaîtra-t-il toute sa vie des problèmes d'argent qui influenceront la conduite de sa carrière.

André Ampère sortit de sa prostration un jour d'automne de 1794, quand par hasard, *Les lettres sur la botanique* de Jean-Jacques Rousseau lui tombèrent sous les yeux et retinrent son attention. Il cessa d'être, selon ses dires, « un témoin muet, un visiteur sans yeux et sans pensée[56] ».

> « *Le goût de la botanique se réveilla le premier en lui, lorsqu'il revit, dans ces campagnes où il avait tant de fois herborisé, les plantes dont il avait déterminé des noms*[57].
> *Vers ce même temps, par une coïncidence heureuse, (nous dit Sainte-Beuve) un* Corpus poetarum latinorum *ouvert au hasard, lui offrit quelques vers d'Horace dont l'harmonie, dans sa douleur, le transporta, et lui révéla la muse latine. C'était l'ode à Licinius et cette strophe : "Le pin immense est plus souvent agité des vents, et les tours élevées croulent d'une chute plus lourde, et les éclairs frappent les monts à la cime"*[58] ».

Arago et Sainte-Beuve qui recueillirent souvent ses souvenirs d'enfance et purent ainsi parcourir tous deux en imagination la campagne de Poleymieux, nous le montrent errant « tout le jour par les bois et les campagnes, herborisant (et) récitant aux vents des vers latins dont il s'enchantait, véritable magie qui endormait ses douleurs ».

Continuons de citer Sainte-Beuve :

> « *le sentiment de la nature vivante et champêtre lui créait en ces moments toute une nouvelle existence dont il s'enivrait. Circonstance piquante et qui est bien de lui ! cette nature qu'il aimait et qu'il parcourait en tous sens alors avec ravissement, comme un jardin de sa jeunesse, il ne la voyait pourtant et ne l'admirait que sous un voile qui fut levé seulement plus tard. Il était myope et il vint jusqu'à un certain âge sans porter de lunettes ni se douter de la différence. C'est un jour dans l'île Barbe, que M. Ballanche lui ayant mis des lunettes sans trop de dessein, un cri d'admiration lui échappa comme à une seconde vue tout d'un coup révélée : il contemplait pour la première fois la nature dans ses couleurs distinctes et ses horizons, comme il est donné à la prunelle humaine*[59] ».

Ainsi Ampère se passionna-t-il tout à la fois pour la botanique et la poésie latine. Il se remit à l'étude du latin qu'il savait peu et se prit aux poètes les plus difficiles, Arago nous dit que « quarante ans après, il composa cent cinquante huit vers techniques, en chaise de poste, pendant une tournée d'inspection universitaire et sans jamais recourir au « Gradus »[60] ».

Les connaissances d'Ampère en botanique ne s'arrêtèrent pas à la lecture de Jean-Jacques Rousseau, il lut ensuite les œuvres de Linné avant de passer à celles des Jussieu. Dans le *Systema naturae* de Linné, il s'initia à l'art de la nomenclature et de la classification systématique des plantes. Plus tard, les œuvres des Jussieu, l'initieront aux classifications naturelles ; nous verrons l'importance qu'ont eu dans l'esprit d'Ampère, les classifications : des substances chimiques, des faits de l'intelligence et des connaissances humaines. Les connaissances botaniques d'Ampère furent profondes et durables ; Arago invoque sur ce point le témoignage d'Auguste de Saint-Hilaire :

> « *Le genre Begonia est du nombre de ceux que l'illustre de Jussieu avait réunis sous le titre de* Incertae sedis […], *parce qu'il n'était pas parvenu à en découvrir les rapports naturels. En arrivant au Brésil, où l'on trouve une assez grande quantité d'espèce de ce genre, M. de Saint-Hilaire les étudia avec le soin scrupuleux qui donne tant de prix à tous ces travaux, et reconnut leurs véritables affinités. Quelque temps après son retour en France, M. de Saint-Hilaire rencontra, dans le monde, M. Ampère qui, après les politesses d'usage, lui parla en ces termes : "j'ai été hier dans un jardin où se trouve un pied de bégonia. Je me suis amusé à le regarder. De quelle famille rapprocheriez-vous ce genre ? – Puisque vous l'avez observé, répondit M. de Saint-Hilaire, vous me permettrez de vous demander ce que vous en pensez vous-même – J'en ferais un groupe voisin des "onagraires", répartit M. Ampère". C'était précisément l'idée qu'un examen approfondi, exécuté dans les lieux où la plante végète naturellement en plein air, avait suggérée à M. de Saint-Hilaire. Nos deux confrères firent la faute de ne donner aucune publicité à la solution d'un problème dont l'hésitation de Jussieu montrait assez la difficulté. C'est dix ans plus tard que, d'après ses propres recherches, Lindley assigna au genre Begonia la place qu'il doit réellement occuper : cette place, qu'Ampère et M. Auguste Saint-Hilaire aperçurent les premiers*[61] ».

En avril 1795, Ampère délaisse la botanique. Il s'essaie alors aux différents genres poétiques : chansons, madrigaux, charades rimés. Il ébauche une épopée, l'*Américide*, et des tragédies, *Agis*, *Conradin*, *Iphigénie en Tauride*…

Il ne semble pas qu'Ampère ait cultivé beaucoup d'illusion pour ses talents d'auteur :

Mes vingt ans
Chanson
Au sortir de mon enfance
Mon esprit dans son printemps
Promena son inconstance
Sur mille objets différents
Ivre d'une folle gloire
Plein de mépris pour l'amour
Aux neuf filles de Mémoire
J'offris mes vœux tour à tour.
Sur les pas de Melpomène
Je cherchais ces vains lauriers
Dont les vainqueurs de la scène
Couronnent leurs fronts guerriers
Et bientôt dans ma folie
Rebuté par ses rigueurs
Je crus pouvoir de Thalie
Obtenir quelques faveurs.
Méprisé par cette folle
Aussi bien que de sa sœur
Sur les bancs d'une autre école
Je voulus me faire auteur
Mais je n'eus sur le Parnasse
Que des rebuts de Clio
Et je ne pus trouver grâce
Devant la fière Erato[62]

De cette époque date son essai d'une langue universelle qui pourrait remédier à la disparition de la langue primitive et unique du genre humain. Selon Arago,

> *« le mot "langue" du neuvième volume de* l'Encyclopédie *le transporte sur les rives de l'Euphrate, à la Tour de Babel, de biblique célébrité. Il y trouve des hommes parlant tous le même idiome. Un miracle, raconté par Moïse, engendre subitement "la confusion". Chaque peuple a, dès lors, une langue distincte. Ces langues se mêlent, se corrompent, et perdent peu à peu les caractères de simplicité, de régularité, de grandeur qui distinguait la souche commune. Découvrir cette souche, ou du moins la reconstituer avec ses anciens attributs, était un problème assurément très difficile. Le jeune philosophe ne le trouva pas au-dessus de ses forces…*
> *Il en aurait écrit la grammaire et le dictionnaire et Ballanche affirmait qu'il avait composé des poèmes dans cette langue intelligible pour lui seul.*

Mais ce serait une erreur de croire que la pensée vagabonde d'Ampère avait perdu tout intérêt pour les mathématiques, les feuillets sur lesquels Ampère écrivait ses poèmes sont, selon l'expression de Sainte-Beuve, "blasonnés d'algèbre", ou pour la physique expérimentale, la correspondance d'Ampère avec un nommé Philippon fait état d'une "découverte sur les cerfs volants" qui devraient permettre "beaucoup d'expériences utiles, non seulement sur l'électricité, mais sur la température"[63] ».

Et puis André Ampère rencontra Julie et l'aima comme dans le roman *Hermann aime Dorothée*. Il écrit alors :

« Parvenu à l'âge où les lois me rendaient maître de moi-même, mon cœur soupirait tout bas de l'être encore. Libre et insensible jusqu'à cet âge, il s'ennuyait de son oisiveté. Élevé dans une solitude presque entière, l'étude et la lecture qui avaient fait si longtemps mes plus chères délices me laissaient tomber dans une apathie que je n'avais jamais ressentie et le cri de la nature répandait dans mon âme une inquiétude vague et insupportable. Un jour que je me promenais, après le coucher du soleil, le long d'un ruisseau solitaire… ».

Le récit, si bien commencé, s'arrête brusquement ici ; mais un cahier de souvenirs ne nous laisse point dans l'ignorance sur celle qu'il vit le long de ce ruisseau. Sous le titre *Amorum*, il « contient, jour par jour, toute une histoire naïve (c'est Sainte-Beuve qui en juge ainsi) de ses sentiments, de son amour, de son mariage, et va jusqu'à la mort de l'objet aimé[64] ».

Le précieux cahier commence ainsi : « Dimanche 10 avril [1776] – Je l'ai vue pour la première fois ». Julie Carron, c'est le nom de l'élue, habite une petite maison blanche entre jardin et verger au pied de la vieille tour du château de Saint-Germain à deux kilomètres au nord de Poleymieux. Il était dans l'ordre des choses qu'André rencontra Julie : la sœur de Mme Ampère et sa fille habitaient Saint-Germain, ce voisinage facilita l'idylle ; gageons qu'après cette rencontre, André visita la tante Sarcey plus qu'à l'accoutumée. La famille Carron appartient au même milieu que la famille Ampère, si avant la Révolution, la famille Ampère était plus fortunée, elle l'est maintenant beaucoup moins. Le père, Claude Carron, ancien négociant en soie était alors, selon les critères du temps, un homme âgé : il a soixante-six ans, treize ans de plus que sa femme, il est paralysé depuis le début de 1795 et il meurt en 1797. Des sept enfants de la famille Carron, quatre sont alors en vie : une fille, l'aînée a épousé son cousin Périsse, lequel est imprimeur à Lyon, un fils François est marié et établi à Paris ; entre ces deux-là, il y a Élise (dont le prénom de baptême est Élisabeth) qui ne se maria pas et Julie (en réalité Catherine) la plus jeune des deux.

Les Carron ont gardé un appartement à Lyon où ils ne passent depuis longtemps que les mois de décembre et de janvier. Là, Julie peut mener une vie mondaine, elle va au bal, au théâtre, ce qui ne manquera pas de causer quelques dépits au pauvre André.

En 1796, Julie a vingt-deux ans, deux ans de plus qu'André ; elle a déjà repoussé une demande en mariage qui l'aurait obligé à vivre loin de sa famille, le prétendant ayant été nommé professeur de médecine à Montpellier. André Ampère est bien jeune, il est sans fortune et sans situation. Il faut ajouter à cela qu'il n'a guère le physique pour un rôle de jeune premier et qu'il est timide et gauche. Il est grand, 1,77 m, il a les yeux gris bleu, le teint blanc, le nez long, la bouche grande, le menton rond et fourchu… et les dents cariés.[65] On comprend les hésitations de Julie et des siens. Élise sera la première conquise, la première alliée dans la place qui saura vaincre les dernières réticences de Julie ; Élise a alors vingt-huit ans et sa place d'aînée lui donne une grande liberté de parole, elle en use sans que cela puisse paraître déplacé.

Enfin, le 20 août, André Ampère confie à son journal : je suis allé chez elle et on m'y a prêté les nouvelles *Morali de Soave*. Ainsi il fallut plus de quatre mois pour préparer la première visite et nous ne savons pas de quels stratagèmes il dut user. Mais voici du premier coup tout trouvés des motifs presque convaincants de visites : un livre emprunté et fidèlement et promptement restitué, un objet « oublié » qu'on viendra bientôt reprendre… Le journal d'Ampère permet presque de reconstituer la bibliothèque des Carron : les œuvres de Bernardin de Saint-Pierre et de Voltaire, les *Lettres* de Mme de Sévigné, les *Lettres provinciales* de Pascal, les *Maximes* de La Rochefoucauld, le *Télémaque* de Fénelon… des romans *La princesse de Clèves*, *L'orpheline anglaise*, *Paméla*, la *Marchande de modes*, la *Rosière*, *l'Intrigante*, la *Gouvernante Kiltar*… *Gresset*, *l'Arioste*…, la plupart d'entre eux ont sombré dans l'oubli.

Parcourir le journal d'Ampère, c'est parcourir la carte du tendre ; elle témoigne d'habitudes et d'usages qui restent, dans cette bourgeoisie aux goûts littéraires, ceux du temps d'avant, d'avant la Révolution…

> *« Mercredi 14 (septembre). Je portai Voltaire, je les trouvai à table, et les accompagnai à Curis (chez des amis communs).*
> *Vendredi 16. Je fus rendre le deuxième volume de Bernardin, je fis la conversation avec elle et Jenny (Jenny de Campredon est la belle-sœur de François Carron, elle habite Collonges), je promis des comédies pour le lendemain.*
> *Samedi 17 je les portai et je commençai à ouvrir mon cœur.*
> *Dimanche 18. Je la vis jouer aux dames après la messe.*
> *Mardi 19. J'achèverai de m'expliquer, j'en rapportai de faibles espérances, et la défense d'y retourner avant le retour de sa mère.*

Lundi 26. Je fus rendre la "Duncrade" et le parapluie, je la trouvai dans le jardin sans oser lui parler.
Vendredi 30. Je rapportai le quatrième volume de Bernardin et Racine, je m'ouvris à la mère que je trouvai dans la salle à mesurer de la toile.
Lundi 3 octobre. J'y allai, je lâchai encore quelques mots à la mère et je rapportai le premier volume de Mme de Sévigné.
Jeudi 6. Je fus rendre ce tome et prendre le second, je me trouvai seul avec elle sans oser lui parler, on me donna les premiers bouts rimés.
Mardi 18… et je m'ouvris entièrement à la mère qui ne parut pas vouloir m'ôter toute espérance.
Mardi 25. Je portai le cinquième volume (des Lettres de Mme de Sévigné*), je trouvai Élise de retour, ce qui ne m'empêcha pas de parler et de rapporter de bonnes espérances.*
Samedi 5 (novembre). Je parlai à Julie devant sa mère.
Mercredi 9. Je reparlai ; Julie me dit de venir moins souvent.
Samedi 12. Mme Carron étant sortie, je parlai un peu à Julie qui me rembourra bien et sortit ; Élise me dit de passer l'hiver sans plus parler.
Mercredi 16. La mère me dit qu'il n'y avait longtemps qu'on ne m'avait vu ; elle sortit un moment avec Julie et je remerciai Élise qui me parla froidement. Avant de sortir, Julie m'apporta avec grâce les Lettres provinciales[66] *».*

La situation d'Ampère n'était guère plus avancée lorsque Julie partit à Lyon au début décembre où elle resta jusqu'au 27 janvier 1797.

Le 9 décembre, il lui fit une visite à Lyon mais on le dissuada de recommencer. Les lettres d'Élise à Julie font de cet épisode une scène de genre, où l'amoureux maladroit est croqué sur le vif.

« (le jeudi soir, 8 décembre 1796)… Ce pauvre Ampère est sûrement gelé en quelque coin, ou il se dégèle près de toi, car je ne l'ai vu ni par trou ni par fenêtre. Je tremble qu'il ne t'ait aperçue là-bas et qu'il ne soit pas revenu à Poleymieux ; c'est moi qui serais cause de ça. Je me dis pourtant qu'il a trop de délicatesse pour ne pas sentir qu'il n'y en aurait point à aller te rendre ses visites à Lyon, maman n'étant pas près de toi. D'un autre côté, s'il pense que nous sommes seules à Saint-Germain, c'est une raison pour l'empêcher d'y mettre le pied. Je voudrais pourtant qu'il y vint, car ils vont tous croire ce qui est, ne doutant plus que les livres ne servent de prétexte et qu'en ton absence il n'ait plus d'empressement à les apporter… La neige ne fond point… et Mme Ampère l'empêche peut-être de se mettre en route. Enfin je m'y perds… Les peigneurs de chanvre ont dit à Claudine que c'était la maison du Bon Dieu, que la maman et le fils étaient si bons, si bons, que c'était un plaisir chez eux ! Viendra-t-il

demain ? Je regarde toujours de ma place et ne vois rien. S'il arrive et que maman sorte de la salle, il me va prendre à partie ; j'ai déjà préparé mille petites réponses qui sont toujours les mêmes. J'en voudrais savoir qui pussent le rendre heureux sans trop avancer les choses, car il m'intéresse par sa franchise, sa douceur, et surtout par ses larmes, qui sortent sans qu'il le veuille. Pas la moindre affectation, point de ces phrases de roman qui sont le langage de tant d'autres. Arrange-toi comme tu voudras, mais laisse-moi l'aimer un peu avant que tu l'aimes ; il est si bon ! Je viens d'avoir avec maman une longue conversation sur vous deux. Maman assure que la Providence mènera tout ; moi je dis qu'il faut aider la Providence. Elle prétend qu'il est bien jeune, je réponds qu'il est bien raisonnable, plus qu'on ne l'est à son âge…

(Le dimanche 11 décembre)… Enfin il est venu hier, bien tremblant de froid, et encore plus de la crainte que maman ne trouvât fort mauvais qu'il eût été te voir, ou plutôt prendre les lettres pour nous. Mais voici comment la chose se passa, car je vois bien que tu veux des détails. Tu sauras que maman se met à présent à ta place, parce qu'elle a condamné la porte qui glaçait la salle et que, par conséquent, on n'y voit guère plus qu'il ne faut, surtout lorsqu'on vient de fixer la neige. Bref, il entre et ne voit point la petite Pélagot qui était derrière le cornet du poêle. Aussitôt que Claudine fût sortie, il dit : « Madame, j'ai vu Mademoiselle votre fille ». Je l'arrêtai tout court, en faisant des signes redoublés. Lui, croyant mettre l'emplâtre, reprit : "Mais Claudine est sortie, on ne peut nous entendre, je vais parler plus bas." La petite ouvrait les yeux de tout son pouvoir. Quand je vis que les signes n'y faisaient rien, je parlai à la fillette de son travail, de son bas qu'elle n'avançait point. Il fut tout pétrifié, voulut raccommoder encore ; mais la pièce n'allait pas au trou. Enfin la Pélagot sortit ; il dit alors qu'il était bien en peine de la crainte de t'avoir blessée, que tu avais prononcé ces mots : "Je suis étonnée, Monsieur, de vous voir ici, et maman ne vous cachera sûrement pas ce qu'elle en pense." "Ainsi, Madame, si j'ai mal fait, je n'en sais rien. On m'assure qu'il faut voir le monde ; moi, en arrivant à Lyon, je vais chez Monsieur votre fils ; j'y trouve Mme Carron et sa mère, Mme de Campredon ; on me dit que Mademoiselle votre fille est arrivée et que je n'ai qu'à repasser le lendemain pour prendre des lettres. J'y vais, et j'en suis bien fâché à présent, car certainement j'ai contrarié Mlle Julie…" Maman le vit si malheureux qu'elle ajouta de suite ; "Mais, Monsieur, vous ne pouviez pas prévoir que ma fille était à Lyon." Il interrompit en disant : "Hélas, Madame, je le savais de la veille ; je vous ai bien dit que je le savais. Malgré cela, je fus prendre les lettres que Madame votre belle-fille m'avait promises et qu'on ne m'a point données." Je lui dis en riant : "Ma sœur pensait probablement que votre séjour

à Lyon serait plus long, et c'était plutôt un avertissement qu'une réprimande, craignant que vos visites ne se renouvellâssent et ne fissent jaser. Mais il faut prendre son parti et ne pas tant se fatiguer d'une chose faite." Note qu'il avait les yeux brillants et que le menton lui tremblait comme à quelqu'un qui est prêt à pleurer… "Vous croyez donc, Mademoiselle qu'on en m'en voudra pas trop ? Oh, que vous me faites plaisir ! Et vous, Madame, vous n'êtes pas si fâchée contre moi que je l'avais craint…"

… Je lui fis mille questions à ton sujet : "Avait-elle l'air enrhumée ? – Pas du tout. Elle était pourtant en bonnet de nuit. Mme Carron, Mlle Jenny en avaient aussi. – Quelle heure était-il ? – 10 heures. — La première fois que vous y fûtes, que faisait-on ? – Toutes ces dames allaient à la comédie ; elles m'engagèrent beaucoup à y venir, je n'osai point…"

Nous parlâmes du Lycée : il nous nomma tous les professeurs et dit que, si l'on établissait un cours d'astronomie, M. Molé lui avait assuré qu'il y aurait là une place pour lui ; que ce même monsieur lui conseillait très fort d'aller à Paris, où il trouverait certainement à employer ce qu'il savait déjà. À cela il a répondu qu'il ne pourrait se décider à se séparer de sa mère ni à quitter les environs de Lyon. Tu devines bien pourquoi.

Voilà, ma bonne amie, quelle a été la conversation. Il s'aperçut le premier qu'il commençait à être tard, ce qu'il oublie si facilement lorsque tu es ici. Il partit et me laissa tout émerveillée de son chapeau de toile cirée, de ses culottes à la mode et de sa petite tournure, qui je t'assure, changera encore. À peine fut-il loin, que Claudine entra, levant les bras en s'écriant qu'il était devenu muscadin et qu'elle ne le reconnaissait pas… ».

Quelques jours après, Élise relève d'autre maladresse de notre lourdeau dont la candeur attire la moquerie.

« …Il vint hier me montrer une manière d'écrire par chiffres qu'il faudrait que tu apprisses, car alors nous pourrions nous dire mille choses où le diable ne comprendrait rien.

Lorsque la petite Pélagot fut loin, maman lui dit : "Comment, Monsieur Ampère, avez-vous laissé voir telle et telle chose à telle ou telle personne, sans penser que vous exposiez Julie à essuyer mille plaisanteries fort ennuyeuses ? – Mais, Madame, hélas, je n'ai rien dit. On m'a fait des questions sur le mariage ; on m'a parlé d'un certain Ariste qui est seul à la campagne, qui aime une jeune personne charmante et qui en est aimé. J'ai répondu qu'il était bien heureux et qu'il avait bien fait de se marier. D'après cela, il se peut qu'on ait lu dans mon maintien, car je suis si bête, si bête ! Mais je n'ai rien dit qui ait pu laisser croire…". Nous le vîmes alors tellement attristé à la pensée de t'avoir causé quelque ennui que maman changea de

conversation. Il nous dit qu'il s'amusait fort à faire une tragédie sur un sujet fort ancien. On lui conseilla beaucoup d'en prendre un dans la Révolution ; il convint qu'il nous apporterait ce qu'il avait déjà écrit pour que maman lui donne une autre idée si elle trouvait la sienne mauvaise… Il s'en fut à la Place en demandant toujours : Quand reviendra-t-elle ? - Je n'en sais rien fut la réponse…

Mais vite, Élise prend sa défense.

« … Enfin, ma bonne amie, je suis un peu en colère contre les gens qui ne se prennent qu'à l'extérieur et qui s'imaginent savoir tout, lorsqu'ils ont salué de bonne grâce et dit quelque polissonnerie qu'on se passerait fort bien d'entendre…
Avant-hier il nous apporta la première scène de sa tragédie et un pied d'œillet que je lui avais demandé et que nous fûmes planter ensemble en nous entretenant de toute autre chose que de tes beaux yeux. Je fais bien tout ce que je peux pour réveiller tout ton amour-propre et, si je te persuadais qu'il ne pense plus à toi, peut-être le trouverais-tu plus à ton goût ; mais, pour son malheur, je crois que le pauvre homme ne songe à autre chose et je le plains bien sincèrement, sachant qu'excepté Mme Périsse, tous ceux que tu vois sont acharnés contre sa personne et ne se donnent seulement pas la peine d'envisager s'il ferait le bonheur ou le malheur d'une femme, ce qui est cependant le principal.
… Quand on a dit légèrement : "Oh, quel homme ! Comment pourrais-tu te résoudre à l'épouser ?… Il n'a point de façons, il est gauche, timide, se présente mal" on croit avoir tout dit, tout vu ; mais… s'il fallait se décider soi-même, on y réfléchirait davantage, et on laisserait bien vite le reste pour s'occuper du caractère, des mœurs et même de cette simplicité qui, un moment auparavant, ne semblait qu'un manque d'usage… Si tu n'avais Mme Périsse près de toi, je crois très fort que tu reviendrais avec la détermination de donner congé à qui t'aime bien. Je voudrais qu'elle le connût ; il est certain que son premier salut la ferait sourire ; mais sa bonté l'intéresserait sûrement. Je ne nie pas qu'il n'ait un peu d'entêtement dans ses sentiments, mais où sont les hommes qui n'en ont pas ? Et il est bien plus fâcheux d'en trouver dans une bête que chez un homme qui pense et qui raisonne… ».

Et le journal reprend.

« Vendredi 27 (janvier). Elle était enfin arrivée. D'abord la mère n'y était pas ; en faisant semblant de regarder des vignettes, je me mis à ses genoux ; sa mère vint et me fit asseoir près d'elle.
Lundi 30. Je ne trouvai que les deux filles ; la mère m'appela un moment après dans le cabinet, où elle me dit de plus venir si souvent, et mille autres choses désespérantes.[67]

Le dimanche 23 (avril). Maman et ma sœur virent Julie et Élise pour la première fois dans le cabinet de Mlle Bœuf (au château de Curis), d'où nous entendîmes la messe ».

Enfin, en mai, un grand pas est fait :

« Le samedi 13. Je fus avec maman et ma sœur chez ma tante, qui nous mena chez Mme Carron … je fus me promener avec Julie, Élise et Joséphine… ».

Nous venons de le voir, cette rencontre a été préparée à l'avance. Ces dames se sont déjà rencontrées auparavant chez des amis communs à l'occasion d'une messe privée, comme on en célébrait alors – les églises étaient toujours fermées mais les autorités fermaient les yeux sur les célébrations privées.

À partir de ce moment, la constance d'André a réussi à venir à bout des réticences de Julie. Les deux familles se fréquentent et Julie se laisse courtiser. André est heureux, et cela se voit parfois un peu trop « nous fûmes promener (peut-on lire dans son cahier) Élise m'avait dit en chemin de ne pas tant regarder sa sœur quand il y avait du monde ».

« Samedi 17 (juin)… Je mangeai une cerise qu'elle avait laissé tomber ; je baisai une rose qu'elle avait sentie. À la promenade, je lui donnai deux fois la main pour franchir un hausse de pied. Sa mère me fit sur le banc une place entre elle et Julie. En revenant, je lui dis qu'il n'y avait longtemps que je n'avais passé de jours si heureux, mais que le spectacle de la nature n'était pas celui qui m'avait le plus flatté ; elle me parla toujours avec beaucoup de grâce et de bonté ».

Et puis le lundi 3 juillet, Madame Carron accompagnée de ses filles prend le chemin de Poleymieux, officialisant par ce geste les fiançailles de Julie et d'André.

« Elles vinrent enfin nous voir à trois heures trois quarts. Nous fûmes dans l'allée, où je montai sur le grand cerisier, d'où je jetai des cerises à Julie, Élise et ma sœur. Tout le monde vint ensuite. Je cédai ma place à François, qui nous baissa des branches où nous cueillîmes nous-mêmes, ce qui amusa beaucoup Julie. On apporta le goûter, elle s'assit sur une planche à terre avec ma sœur et Élise, et je me mis sur l'herbe à côté d'elle ; je mangeai des cerises qui avaient été sur ses genoux. Nous fûmes tous les quatre au grand jardin, où elle accepta un lis de ma main. Nous allâmes ensuite voir le ruisseau ; je lui donnai la main pour sauter le petit mur, et les deux mains pour le remonter. Je m'étais assis à côté d'elle, au bord du ruisseau, loin d'Élise et de ma sœur. Nous les accompagnâmes le soir jusqu'au moulin à vent, où je m'assis encore à côté d'elle pour observer nous quatre le coucher du soleil qui dorait ses habits d'une lumière

charmante ; elle emporta un deuxième lis que je lui donnai en passant pour s'en aller dans le grand jardin[68] *».*

Période heureuse, on jouait chez Mme Carron au salon littéraire, on y lisait des romans à la mode, on y fit des vers. Ce sont d'abord des bouts rimés et des charades. Que Julie demande une charade à André, il lui répond en célébrant sa beauté :

« Mon premier plaît aux rois comme aux bergers,
Mon second vient des climats étrangers.
Pour achever de me faire connaître,
On voit mon tout en vous voyant paraître ».

Julie compose une fable : *Le rat gris* ; André y répond par une autre fable *Du chat et du rat*. Il rime aussi un portrait de Julie.

« Des cheveux d'or, des yeux d'azur
Un teint où l'on croit voir des roses
Nager dans le lait le plus pur ;
Sur les lèvres à demi closes
D'une bouche digne des dieux,
Un sourire naïf et tendre ;
Une voix, pour être amoureux,
Qu'il suffit seulement d'entendre…[69] *».*

Élise nous aide à faire la part de la convention poétique :

« Comment trouves-tu (Julie) les cheveux d'or, les yeux d'azur ? Je t'avouerai que c'est la bouche à demi-close qui m'étonne le plus, car il me semble au contraire, qu'elle est très épanouie ; mais un poète de l'antiquité parle en ces mêmes termes et, ce qu'il dit s'étant trouvé être la pensée d'Ampère, celui-ci a cru pouvoir suivre son modèle…[70] *».*

Il y entrelace ses sentiments amoureux dans des poèmes dans le style du temps ; un style que quelque vingt ans plus tard Lamartine portera à sa perfection :

« Que j'aime à m'égarer dans ces routes fleuries
où je t'ai vue errer sous un dais de lilas
Que j'aime à répéter aux nymphes attendries
Sur l'herbe où tu t'assis, les vers que tu chantas !
Au bord de ce ruisseau dont les ondes chéries
Ont à mes yeux séduits réfléchi tes appas,
Sur les débris des fleurs que tes mains ont cueillies
Que j'aime à respirer l'air que tu respiras
Les voilà ces jasmins dont je t'avais parée.
Ce bouquet de troènes a touché tes cheveux ;
Tout ici me retrace une image adorée,
Tout y plaint les tourments d'un amant malheureux.

Regarde cette rose aujourd'hui desséchée,
Hier elle exhalait les plus douces odeurs ;
Sur ton sein palpitant tu l'avais attachée,
Quel injuste destin a flétri ses couleurs !
Tout passe ; c'est ainsi que la course des âges
Sur les ailes du temps emporte nos beaux jours,
Qu'un ciel pur et serein se couvre de nuages,
Que l'absence succède aux plus tendres amours.
Oh! (Julie), c'est ici que mon âme éperdue
Nourrira le chagrin dont je suis déchiré.
J'y dirai tous les jours : c'est là que je l'ai vue,
En me disant adieu, c'est là qu'elle a pleuré.
Que ces lieux seront chers à ma mélancolie,
Sur ces arbres émus je graverai ton nom,
J'y lirai mes douleurs et ma voix attendrie
Le redira cent fois à l'écho du vallon[71] *».*

Selon Élise, Mme Carron « a de grandes et fortes idées concernant la Révolution[72] », la politique a sa place dans les conversations, elle se traduit même en vers. Élise traduit les désillusions d'après 1789 :

« L'espérance qui toujours trotte
pour consoler le genre humain
Un jour fut assez sotte
Trouvant la terreur en chemin
Eh ! bonjour, lui dit l'espérance
Depuis quand êtes-vous en France ?
Que venez vous faire de bien ?
T'en chassez repris la cruelle
Le Français, s'il te fut fidèle
Va trembler sous moi seule aujourd'hui…[73] *».*

André Ampère versifie contre les assemblées complices de la Terreur :

« De mille députés la stérile éloquence
Se charge d'assurer le bonheur de la France
Et, livrés à l'intrigue, en proie aux factions,
Ils remplissent l'État de leurs divisions ».

On ne s'étonnera pas qu'Ampère ait écrit des poèmes où il exprime son ressentiment ; contre Chalier :

« Aux enfers, avec fracas
Chalier et toute sa clique
Demandent la République
Mais Pluton ne la veut pas :

Pour perdre ainsi ses états
Il est trop bon politique !… ».

Contre Robespierre :

« Pour terminer ces débats
Il fait faire une chaudière
Où l'on cuira Robespierre,
Qui, depuis qu'il est là-bas,
Veut, malgré lui, mettre au pas
Jusques aux sœurs filandières,
Mais, tandis qu'en diligence
On fait chauffer le chaudron
Robespierre écrit, dit-on
A toute sa saine engeance,
De quitter vite la France
Pour le séjour de Pluton ».

Contre Marat :

« Vive Marat criait-on dans le temps.
Que, désolant nos villes et nos champs,
Des Jacobins la horde sanguinaire
Sous le couteau mettait la France entière
Et se gorgeait du sang de ses enfants
On dit qu'en France il est force brigands
qui du repos se montrent mécontents
Et qui crieraient si l'on laissait faire :
Vive Marat !
Mais il n'est plus le règne des tyrans !
Qu'on aille ailleurs exercer ses talents
Quand on ne sait que dénoncer ou braire,
Comme faisaient, sous ce bon Robespierre,
Ceux qui criaient en égorgeant les gens :
Vive Marat ![74] *».*

Les convictions politiques d'Ampère, nous les connaissons encore par sa réaction lorsqu'il apprend le coup d'état du 18 fructidor (4 septembre 1797) qui élimina les députés royalistes… Le journal d'Ampère en porte témoignage :

> *« Dimanche 10 (septembre 1797)… Je fus seul à Curis (pour entendre la messe) où j'appris tous les malheurs. Je fus ensuite chez Mme Carron, où nous ne parlâmes que de cela. M. Périsse vint ensuite et nous donna des journaux…*[75] *».*

Parce qu'il rêvait mariage, voici Ampère contraint de gagner sa vie, il enseignera donc les mathématiques. Curieux raccourci : l'amour de Julie le ramena aux mathématiques, du moins son

autobiographie ne laisse pas supposer qu'il ait ressenti un nouvel intérêt pour cette science qui avait occupé toutes ses pensées.

> *« Parvenu à sa vingtième année, le jeune Ampère ne pensait pas à jamais quitter les campagnes qu'il avait presque exclusivement habitées jusqu'alors. L'impossibilité de former un établissement qui devînt le seul but de sa vie, sans avoir ce qu'on appelle un état, le ramena aux sciences exactes, dont il ne s'était plus occupé depuis le siège de Lyon et qui pouvaient seules lui offrir des moyens d'existence indépendants des revenus du petit domaine qui était seul resté de la fortune de son père. C'est dans la vue de se les procurer qu'il quitta en 1797 le séjour de la campagne et vint enseigner les mathématiques à Lyon, et ce travail le conduisit naturellement à se livrer de nouveau à l'étude de cette science et à celle de la physique et de la chimie*[76] *».*

Chapitre 2

Les amitiés lyonnaises

Ainsi en décembre 1797, André Ampère s'installa à Lyon chez « son frère » Périsse et donna des leçons dans l'une des salles de l'imprimerie.

À la fin du XVIIIe siècle, Lyon est, selon Buche,

> « *un monstrueux amoncellement de maisons de sept ou huit étages, vrai dédale de ruelles tortueuses, boueuses et sombres, périodiquement inondées par le Rhône ou la Saône et sur lesquelles brumes et brouillards pèsent six mois*[1] ».

Jean-Jacques Ampère, le fils du physicien, décrivait en 1820 « les rues sales et noires de six pieds de large y compris le ruisseau…, le bruit du piétinement dans la fange au lieu de celui des voitures[2] ».

> « *Stendhal, en 1837, dans les* Mémoires d'un touriste, *retrouve pour le même spectacle les mêmes expressions : "le pays de la boue noire et des brouillards épais ; on ne voit pas à dix pas au fond de ces rues étroites formées par des maisons de sept étages, où jamais le soleil n'atteint le pavé". Ce pavé qui est formé "de petites pierres pointues qui ont la forme d'une poire", et sur lequel l'étranger ne marche qu'avec "l'air d'un goutteux"*[3] ».

Après thermidor[4,5], il est peu de familles qui n'aient à pleurer l'un des siens, les ateliers sont déserts et inactifs, l'industrie ruinée, les traces des bombardements restent béantes, les pioches des démolisseurs ont mis à bas les façades des riches maisons du bord du Rhône et celles de la place Bellecourt qui avaient été l'une des plus belles d'Europe.

Quand Ampère s'installe à Lyon, il y a déjà de nombreux amis ; Lyon n'est en effet pas si éloigné de Poleymieux que ses pas ne l'y aient mené et, de loin en loin, il lui arrivait d'y passer un jour ou deux, comme nous l'apprend son journal intime.

Les amitiés qu'Ampère noua à Lyon ne furent pas de celles que l'absence ou la mort efface. On ne peut véritablement cerner la personnalité d'Ampère si l'on ne connaît pas ses amis, ils furent tous hommes de conviction et avec eux les échanges intellectuels furent fréquents et passionnés. Ampère connut très tôt Roux-Bordier et grâce à lui il rencontra Claude-Julien Bredin

qui ne devint son confident qu'après la mort de Julie. Il rencontra Ballanche et fut tout de suite son ami, mais la mélancolie de Ballanche ne l'inclinait pas aux confidences. André Ampère se montra aussi très attaché à Camille Jordan et à Degérando qui étaient déjà célèbres.

Les idées politiques, philosophiques, religieuses ou théosophiques des uns ou des autres furent discutées par tous ; d'ailleurs, ils eurent souvent ces idées en partage, si bien que les connaître toutes permet de mieux connaître celles de chacun d'eux ; ainsi est-il parfois illusoire de vouloir attribuer ces idées à l'un ou l'autre. Roux a pu sans forfanterie écrire à Bredin :

> *« Si nos amis adoptent ou s'approprient quelques-unes de nos idées, que parfois ils les publient comme vin de leur cru, ils peuvent s'y tromper, et je ne doute pas de leur absolue bonne foi. Les idées émises par les uns, en font naître de nouvelles chez les autres. Quand on a beaucoup discuté, on ne sait pas toujours reconnaître ce qui vous appartient en propre de ce qui vous a été communiqué. J'ai reconnu dans la métaphysique de Degérando, telles pensées qui étaient miennes ; Je sais aussi que Ballanche, au bas de tel ouvrage que je connais bien, pourrait ajouter à son nom celui de Claudius (c'est toujours ainsi que Roux appelait Bredin). Mais que nous importe ? Amants de la vérité, nous aimons notre maîtresse pour elle-même, sans en être jaloux. La vanité ne nous étouffe ni l'un ni l'autre, et, ce à quoi nous tenons tous les deux, ce n'est pas à paraître, mais bien à être*[6] *».*

Avec eux et souvent grâce à eux, André Ampère découvrit la philosophie de la nature, la mystique allemande et l'idéologie ; il fut aussi un familier du salon de Mme Récamier. Par Degérando, il fut accueilli à la Société d'Auteuil où il rencontra le philosophe Maine-Biran qui devint son ami ; Degérando et Fontanes sous l'Empire, Camille Jordan à la Restauration veilleront sur la carrière d'André Ampère.

Dans l'introduction de la *Correspondance philosophique de Maine de Biran-Ampère*, A. Robinet et N. Bruyère notent que :

> *« autour de Biran et d'Ampère se décrit un milieu immédiat évoluant, dont le noyau reste stable, appuyé sur les institutions ou les administrations les plus inamovibles des régimes… (Le duo) Biran-Ampère tient sa sécurité politico-administrative, de l'influence de Lyonnais montés à Paris, qui ont tous pour caractéristique d'avoir résisté à la Convention par patriotisme local, d'avoir été la cible de condamnations, pas seulement par la Terreur… d'avoir été mêlés aux tentatives de déstabilisation des régimes en place, soit lors de la montée bonapartiste, soit lors de la conjuration des Cinq à la fin du régime napoléonien, d'avoir enfin été les agents les plus actifs*

de la Restauration, et les premiers bénéficiaires du retour de la monarchie[7] ».

Bien que Camille Jordan et Degérando ne furent jamais aussi proches d'André Ampère que ne le furent Ballanche et Bredin, nous verrons que c'est peut-être envers ces deux-là qu'il eut la plus forte dette : la pensée philosophique d'Ampère emprunta beaucoup à celle de Degérando, sa pensée politique à l'action de Camille Jordan. De plus, nous pressentons que, dans ses errances mystiques, les convictions religieuses assurées des deux amis furent un repère que ni Ballanche, ni Bredin – aussi égarés que lui – ne pouvaient offrir.

Esquisser le portrait des uns et des autres, évoquer leurs engagements pendant la Révolution permet d'illustrer la dureté du temps, d'apprécier la fermeté de leurs caractères et de mesurer l'absence d'engagement d'André Ampère à l'aulne de ceux de ses amis.

Camille Jordan[8] et Joseph-Marie Degérando[9] se vouèrent leur vie durant une fraternelle amitié qui résista à des choix politiques divergents. Ils naquirent à Lyon, Camille en 1771, Degérando l'année suivante[10], tous deux firent de brillantes études au collège de l'Oratoire qu'ils complétèrent par un cours de philosophie de deux ans au séminaire de Saint Irénée. Ils y montrèrent une grande piété ; à seize ans, Degérando « priait Dieu de lui conserver une existence qu'il ne lui demandait que pour faire le bien[11] ». Il se préparait à entrer dans les ordres, lorsque la Constituante supprima les Congrégations religieuses.

On ne peut s'empêcher de voir une filiation entre les convictions libérale et religieuse de Camille Jordan et de Degérando et l'esprit de l'enseignement des Oratoriens. La congrégation des prêtres de l'Oratoire est traditionnellement élective : l'assemblée générale quinquennale élit le Supérieur général et les visiteurs qui sont chargés de l'application des règlements et des décisions votés par cette assemblée. Le cardinal Bérulle, le fondateur de l'Oratoire en France, fut proche de Port Royal ; à la veille de la Révolution, les oratoriens de Lyon et l'archevêque lui-même, avaient quelques penchants jansénistes. L'accusation de jansénisme peut couvrir deux attitudes : l'une où l'homme souillé par le péché originel ne peut être sauvé que par une grâce efficace, on trouvera cette conviction au fond de la foi d'André Ampère ; l'autre qui veut que l'assemblée du clergé (et parfois même celle des fidèles) « juge d'un commun consentement, les matières qui appartiennent à la fois, aux mœurs et à la discipline[12] » ; et qui, par là même, s'oppose à l'infaillibilité pontificale. S'ils n'avaient pas de fortune personnelle, les enseignants de l'Oratoire, prêtres et laïcs, ceux-ci étant les plus nombreux, vivaient dans le

dénuement, l'ordre garantissait sa liberté de conscience en refusant les bénéfices ecclésiastiques alors que les Oratoriens s'en tenaient, comme les Jésuites, à la gratuité des études.

Quand Lyon entre en dissidence, Camille Jordan entre en politique, « c'est par la défense de la religion, écrit Ballanche, qu'il essaie ses armes novices. Il livre à l'Église constitutionnelle des assauts multipliés[13] ». Il défend les principes qui fondent la liberté des cultes et leur complète indépendance ; Degérando lui prête alors la main : ensemble, ils publièrent trois brochures en 1791 et cinq en 1792. Est-ce à cause de la tourmente révolutionnaire ? En décembre 1792, les deux amis vont connaître « un horrible état de scepticisme ». Jeune garde national, Camille Jordan participa à la journée du 29 mai 1793 ; et après le 31 mai, il exerça ses talents d'orateurs aux assemblées où le peuple délibérait sur les dangers de la patrie. Député de la ville en mission dans le Jura, il tenta de rallier le peuple à la cause lyonnaise ; il semble qu'alors Degérando soit resté dans l'expectative.

Camille Jordan et Degérando se mirent à la disposition du comte de Précy et participèrent à la défense de leur ville natale. Lors d'une sortie, le 12 septembre, le grenadier Degérando fut blessé d'une balle à la jambe et fait prisonnier. Emmené dans la région de Saint-Étienne, il fut traduit devant une commission militaire ; pris les armes à la main, il n'échappa à l'exécution que grâce à un faux témoignage du chef du détachement qui l'avait fait prisonnier. Rendu à la liberté, Degérando ne vit son salut que dans un engagement dans les rangs de l'armée de la Convention ; le voici peu après, de retour dans sa ville natale avec les troupes d'occupation ; en revoyant sa famille qui le croyait mort, le chasseur Degérando fut reconnu et dénoncé ; cette fois encore, il fut sauvé : son commandant facilita sa fuite en lui fournissant un congé de maladie. Il gagna la Suisse où il retrouva Camille qui, lui, ne dut son salut qu'à une mission dans le Jura que lui avait confié le comte de Précy pendant le siège[14].

Les deux amis vécurent en Suisse durant les premiers mois de 1794 ; puis l'argent venant à lui manquer, Degérando se rendit à Naples où un parent lui avait réservé une place de commis. Camille passa alors en Angleterre, « où il lui fut donné d'étudier les ressources du gouvernement représentatif[15] ».

Au même moment, pendant leur exil, Camille à Londres, Degérando à Naples revinrent à la religion, tous deux y virent un signe de la Providence attestant la concordance de leurs pensées et de leurs sentiments et la solidité de leur amitié.

Avant de se séparer, dans sa dernière séance, le 26 octobre 1795, la Convention thermidorienne avait voté une large amnistie, Camille Jordan et Degérando rentrèrent alors à Lyon et « au

commencement de 1797, à peine âgé de vingt six ans, (Camille) fut élu à Lyon pour le renouvellement du second cinquième du Conseil des Cinq-Cents [14] ». Il devint alors au côté de Pichegru, Royer-Collard et Boissy d'Anglas l'un des membres influents du club de Clichy qui était composé d'émigrés rentrés, de royalistes et de modérés, tous partisans de la constitution anglaise[16]. Degérando qui l'accompagna à Paris participait encore à son action politique. Au Conseil des Cinq-Cents, Camille contribua à faire révoquer la déportation et les lois pénales contre les prêtres et conquit ainsi une certaine notoriété.

Enfin, lorsque les Conseils s'émurent des crimes que la Réaction thermidorienne perpétrait à Lyon, « Camille Jordan, écrit Ballanche, crut devoir réduire à sa juste valeur l'accusation du Directoire : peut-être alla-t-il trop loin dans la défense, entraîné qu'il fut par la méfiance qu'il portait avec raison à l'autorité accusatrice[17] ».

Est-il nécessaire de cerner davantage les passions politiques du temps ? En prenant la défense des manifestations extérieures de la religion, Camille Jordan était devenu le point de mire des risées et des haines ; en minimisant les crimes qui se perpétraient à Lyon, on l'accusa de les encourager. Jusque dans l'exil, Marie-Joseph Chénier l'accabla de ses satires :

« Cet apprenti sous-diacre, en vrai pauvre d'esprit,
S'était senti toujours du goût pour Jésus-Christ ;
Il aimait du vieux temps les sottises prospères,
Et réclamait surtout les cloches de nos pères…[18] *».*

Il l'accusa aussi de « déifier » l'assassinat pour avoir osé dire à la tribune « il n'est (aucune commune de la république) où la rage révolutionnaire ait exercé ses fureurs avec plus d'atrocité qu'à Lyon ;… (aussi) la réaction dont on se plaint, n'est-elle donc pas, jusqu'à un certain point, naturelle[19] » ? Parce qu'il était injustement attaqué, Camille répliqua avec les mêmes armes, l'accusant de n'avoir rien fait pour sauver son frère de l'échafaud : « Il est naturel pour un fils de fondre le poignard à la main sur le bourreau de son père ; mais il ne l'est pas pour un frère de laisser son frère périr sur l'échafaud, quand il n'avait pour le sauver, qu'à le vouloir[20,21] ». Ennemis sous le Directoire, les deux hommes se retrouvèrent dans une même opposition à l'Empire. Ceux qui connurent Camille Jordan en dehors des luttes politiques nous donnent de lui un portrait beaucoup plus sensible. En 1799, Mme Degérando écrivait de lui :

« Il a un mélange de pénétration et de simplicité, de sensibilité et de gaieté ; il a une âme forte ; il est courageux, vertueux et ingénu en même temps, mais son ingénuité est celle d'un enfant qui devine le

mal sans l'avoir jamais connu. Je n'ai pas vu d'homme plus aimable, d'une société plus douce et plus intéressante[22] ».

Mme Lenormand, la nièce de Mme Récamier écrit :

« Peu d'hommes ont possédé au même degré que Camille Jordan, avec les grandes qualités et les vertus sévères qui commandent le respect, le charme et l'agrément dans le commerce habituel de la vie. Le tour original de son esprit, son ardeur, sa verve, la finesse de ses appréciations, une certaine candeur naïve, tout chez lui jusqu'à la gaucherie un peu provinciale dont il ne se défit jamais, avait de la grâce : M. Sainte-Beuve a très justement remarqué le trait commun à tous les Lyonnais, ce goût du terroir, si j'ose dire ainsi, qu'on retrouve chez les contemporains de Camille Jordan et qui leur demeure attaché à tous, si divers qu'ils soient d'ailleurs » : « Un certain fonds de croyances, de sentiments, d'habitudes morales, de patriotisme local, de religiosité et « d'affectuosité » qui se maintient au milieu de l'effacement et du dessèchement général des âmes[23] ».

Le 17 fructidor au soir, les troupes d'Augereau prirent position dans Paris ; inquiet, Degérando convainquit Camille du danger et, la même nuit, il lui procura une cachette. Ainsi, inscrit sur la liste de proscription le 18 fructidor (4 septembre 1797), Camille parvint-il à échapper à la police, « les dévorantes solitudes de Sinnamari ne l'engloutiront pas ». Il prit à nouveau le chemin de l'exil, Degérando voulut l'y accompagner. Ils allèrent d'abord à Bâle, ensuite en Souabe, à Tubingen, à Weimar.

Dans l'éloge qu'il fit de Camille Jordan, Degérando témoigne

« (qu'à) Weimar, il fut entouré d'égards par les princes de la maison régnante, par la cour, en même temps que par les hommes de génie qui se trouvaient alors réunis dans cette Athènes de l'Allemagne, les Goethe, les Schiller, les Wieland, les Herder (comme il l'avait été à Londres où il s'était lié) avec les hommes les plus éminents des deux chambres, avec les premiers orateurs, et (où il) fut considéré d'une manière très marquée par les membres du ministère[24] ».

En Allemagne, Camille Jordan « acquit la connaissance de la langue et de la littérature allemande et voua à Klopstock un culte qui ne savait pas encore s'étendre jusqu'à Goethe ».

Selon Mme de Staël, « Tous (les) ouvrages (de Klopstock) ont eu pour but, ou de réveiller le patriotisme dans son pays, ou de célébrer la religion ; (et) la plupart de ses odes peuvent être considérées comme des psaumes chrétiens[25] ». En outre, cet attachement passionné à une ode sur la vie du Christ ne révèle-t-il pas chez Camille l'influence de la mystique christocentrique des Oratoriens ?

Quand Camille se tourna vers l'initiateur de la poésie allemande, Degérando s'initia à la philosophie allemande ; il lut entre

autres les œuvres de Leibniz, de Schiller et de Goethe et enfin de Kant qu'il aborda d'abord par les ouvrages de Villers.

En Alsace, Degérando rencontra Mlle de Rathsamhausen qui allait devenir sa femme ; puis, Camille prit le chemin de l'Angleterre et, on ne sait pourquoi, Degérando reprit du service à l'armée : le voici simple soldat dans un régiment de chasseurs à cheval cantonné à Colmar et concourant pour le prix de l'Institut : « Déterminer quelle a été l'influence des signes sur la formation des idées ». Vint le mariage, Annette contribua à en faire un homme religieux et fort préoccupé du perfectionnement moral. Témoignage de leurs convictions, le mariage civil avait été précédé d'un mariage religieux qui fut célébré secrètement et nuitamment dans une chapelle retirée des Vosges par un prêtre non assermenté[26].

Alors que son ami s'engageait en philosophie, Camille Jordan entreprit la traduction de la *Messiade*, dont, selon Mme de Staël, « les plus grandes beautés… sont puisées dans le *Nouveau Testament* » comme l'*Enfer* du Dante est inspiré des Pères de l'Église et le *Paradis perdu* de Milton, de la *Bible*[27] ».

Nous savons par Degérando que « Cicéron surtout, les Psaumes de David et son cher Klopstock ne l'abandonnaient jamais (et qu'il) s'entretenait assidûment dans les salutaires exercices de la méditation[28] ». Aussi aurons-nous du mal à suivre le jugement de Sainte-Beuve qui présente Camille comme un spiritualiste et un déiste qu'il ne faut pas faire plus catholique qu'il ne l'est et à croire Mme de Staël qui pense bien avoir autant d'idées religieuses que lui[29]. Nous pensons que sa sensibilité religieuse est en conformité avec son attachement à cette œuvre de Klopstock imprégnée de quiétisme, lequel n'est qu'abandon de soi dans l'amour de Dieu : « Je ne demande aucune récompense, n'ai-je pas déjà goûté les plaisirs des anges, puisque j'ai chanté mon Dieu[30] ».

Le mémoire que Degérando a envoyé à l'Institut fut retenu pour le prix ; Garat et de Neufchâteau, tous deux membres de l'Institut, le premier député des Cinq Cents, le second ministre de l'Intérieur, obtinrent de Schérer, ministre de la Guerre, un congé illimité pour le lauréat. Alors celui-ci regagna Paris par petites étapes. Arrivé à Paris, Degérando voulut exprimer sa gratitude à ses protecteurs ; mais, le 18 Brumaire était passé par là, et au ministère de l'Intérieur, ce fut Lucien Bonaparte qui le reçut. Il lui exprima le souhait d'être nommé à une place qui, tout en lui assurant la sécurité matérielle, lui permit de continuer ses travaux philosophiques : il fut, peu après, nommé secrétaire du bureau consultatif des arts et du commerce[31].

Sa femme le rejoignit et, après un bref séjour à Lyon, le couple s'installa à Paris ; Annette Degérando appartenait à la noblesse

de Basse-Alsace ruinée par la Révolution. Elle a quinze ans à la mort de ses parents, et, devenue prématurément chef de famille, elle dispute opiniâtrement quelques débris de ses terres ancestrales à la législation française ; cependant sans manifester la moindre amertume, cette nièce du prince de Wurtemberg choisit la France par amour de la liberté. Elle fut l'amie de Mme de Staël qui appréciait ses talents d'écrivain, et de Mme Récamier qui lui confia un jour : « Vous êtes la femme à qui je voudrais ressembler[32] ».

Au mois de février 1800, Degérando et sa jeune femme furent les hôtes de Mme de Staël au château de Saint-Ouen. Camille vint y passer quelque temps ; les relations amicales des Degérando et de Mme de Staël amenèrent vite Camille dans son cercle.

La républicaine et le royaliste s'accordèrent vite dans leur commune conviction libérale. Elle aimait retrouver en lui les convictions politiques de son père (Necker). Lors du vote du consulat à vie, seule la voix de Camille Jordan s'éleva alors pour réclamer les garanties et les libertés désirables au mépris de tout intérêt personnel. Cette voix « alla droit au cœur » de Mme de Staël, qui en fut l'inspiratrice. Elle eut pour Camille une inclinaison amoureuse à laquelle il ne répondit pas, mais il l'amena à partager ses sentiments pour la culture allemande :

> *« Comment vous exprimer, mon ami, l'enthousiasme que m'a fait éprouver votre traduction de Klopstock ? J'ai tressailli, j'ai pleuré en la lisant comme si j'avais tout à coup entendu la langue de ma patrie après dix ans d'exil, je vous ai aimé d'un sentiment nouveau qui avait plus de vie, plus de dévouement, plus d'émotion, que tout ce que j'avais éprouvé pour vous jusqu'alors. C'est là le vrai talent, celui de l'âme. L'imagination de Chateaubriand à côté de cela ne paraît que de la décoration. Le réel, le sincère est dans ces odes. Il y a une vie derrière ce style. Il y aura une vie après et celle-là peut-être vous en passerez quelques jours avec moi. Je ne puis vous dire tout ce que je voudrais mais devinez-moi[33] ».*

« Camille Jordan, par son écrit sur le Consulat s'était annulé politiquement pour tout le temps de l'Empire[34] ». Il vécut d'ordinaire à Lyon ; il s'y maria, fut reçu à l'Académie de Lyon.

Le retour de Degérando à Paris acheva une vie d'aventures pour laquelle ce garçon timide et réservé n'était pas fait ; sa rencontre avec Lucien Bonaparte décida de sa carrière : il entra dans les allées du pouvoir pour n'en plus sortir. L'exaltation de Camille l'avait peut-être entraîné plus loin qu'il ne l'aurait voulu ; mais ici, sans que leur amitié en fût altérée, leurs destins se séparèrent.

À Paris, le lauréat de l'Institut fut accueilli à la société d'Auteuil ; en 1802, il fut nommé membre correspondant, et deux ans plus tard, il fut élu membre de l'Institut. Au cours de ces quelques années, Degérando s'est bâti une œuvre philosophique : en 1800, il a publié l'ouvrage qui a obtenu le prix de l'Institut et, à la demande de l'Institut, des *Considérations sur les diverses méthodes à suivre dans l'observation des peuples sauvages*. En 1802, il publia *De la génération des connaissances humaines*[35] qui partagea le prix de l'Académie de Berlin : cet ouvrage fut l'esquisse de son *Histoire comparée des systèmes de philosophie* qu'il publia en 1804, ouvrage qu'il reprit et augmenta bien plus tard[36].

Sous le Consulat et l'Empire, Degérando commença une carrière de grand commis de l'État :

> *« d'abord secrétaire du bureau consultatif des arts et du commerce, il devint (en novembre 1804) secrétaire général au ministère de l'Intérieur (qui avait à sa charge l'enseignement, les cultes, l'agriculture, le commerce et les travaux publics), puis maître des requêtes, il alla en Italie, à Florence et à Rome, devint conseiller d'État en 1811 et intendant de Catalogne en 1812. Il se rapprochait ainsi de plus en plus de Napoléon*[37] *»,*

sous un régime où l'administration est le véritable instrument du pouvoir.

Dépourvu de tout esprit courtisan, il ne dut sa carrière qu'à sa connaissance des rouages de l'administration et à son aptitude à les diriger : ainsi en 1811 à son retour de Rome, lorsque l'Empereur l'interrogea sur la situation des États romains, il critiqua la politique qui y était faite et les ordres qu'il avait reçus ; pourtant il fut nommé le même soir Conseiller d'État alors qu'ayant laissé l'Empereur fort mécontent il s'attendait à être interné au donjon de Vincennes.

Il resta au Conseil d'État, sous la première Restauration, puis pendant les Cent Jours, se refusant de signer un texte qui s'efforçait de démontrer l'irrégularité de l'abdication de 1814. Exclu du Conseil d'État au retour des Bourbons, il y trouva vite place sur l'intervention de Mathieu de Montmorency, cet autre familier de Mme Récamier.

Sous la Restauration, il continua son ascension politique, il fut appelé à la Chambre des Pairs en 1837.

En 1818, il conçut l'enseignement du droit administratif et l'enseigna à la faculté de Paris. Membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, il fut l'un des fondateurs de la Société pour l'instruction élémentaire et il fit aux instituteurs primaires, un « Cours normal » où il trace les lignes d'une éducation physique, morale et intellectuelle. À cette époque, il se montra de

plus en plus occupé des idées morales et religieuses. Dès 1820, il écrit le *Visiteur des Pauvres*, en 1824, le *Perfectionnement moral*, puis l'*Éducation des sourds-muets de naissance*, etc.

Degérando eut en permanence son attention tournée vers l'action sociale ; elle justifie et excuse ses ambitions : il fit créer sous l'Empire la première caisse de retraite au profit des vieux employés de l'administration ministérielle (laquelle fut ensuite étendue à toute la fonction publique)… ; on le retrouve, trente ans plus tard, sous Charles X, rédigeant et défendant un projet de loi qui protège les aliénés et intervenant dans un débat relatif au travail des enfants dans les manufactures.

Ses contemporains l'ont mal jugé : au mieux, de Villers le trouvait conciliant et débonnaire, Sainte-Beuve fut fort injuste envers lui. Il faut dire que sa fonction fut parfois délicate à remplir : « Il arrive que le secrétaire général soit chargé « de prescrire des bornes à certaines opinions contraires à la morale publique » (entendez au désir du prince) Gérando s'efforce alors de donner la forme d'un « conseil amical », à ce qui, en réalité, est un ordre de l'autorité supérieure[38] ». C'est vraisemblablement l'une de ces missions qui provoqua un certain refroidissement dans ses rapports amicaux avec Mme de Staël.

En 1814, la chute de l'Empire ramena Camille Jordan sur la scène politique.

> *« Aux approches du 20 mars, selon Sainte-Beuve, il se signala entre les personnes dévouées qui assistèrent Monsieur, Comte d'Artois, venu à Lyon pour conjurer le retour de l'île d'Elbe : il fut le dernier, dit-on, à se séparer du prince. Camille Jordan prit tout à fait rang, à cette époque, parmi les royalistes bourbonniens (avec Royer-Collard, Guizot…). Il s'effaça néanmoins pendant le reste de cette année 1815, résista aux suffrages qui venaient s'offrir, et ne fit point partie de la chambre introuvable…*[39] *Ce ne fut qu'après l'ordonnance du 5 septembre qu'il fit sa rentrée dans la carrière politique, en 1816. Élu député, il eut bientôt le titre de conseiller d'État*[40] *».*

Nous savons par Degérando qu'il fut à cette époque appelé à une conférence particulière par Louis XVIII, qu'il en reçut des témoignages de confiance, qu'il eut de fréquents entretiens avec Monsieur, le frère du roi, et qu'enfin il fut souvent reçu par la famille royale au Palais Royal ou à Neuilly[41].

Il fut présent à cinq sessions successives de la Chambre de 1816 à 1820.

> *« Pour Camille Jordan, nous pouvons séparer en deux époques bien distinctes ces cinq sessions successives. Dans celles de 1816, 1817 et 1818, plein de confiance, il votait avec le ministère, et, faisant la*

part de la difficulté des temps, il ne craignit pas de livrer au gouvernement (un gouvernement modéré qui fut d'abord dirigé par Richelieu puis par Decazes, le « favori » du roi), même par des lois exceptionnelles, toutes les forces dont il pouvait avoir besoin pour défendre son existence. Dans les sessions de 1819 et 1820 (lorsque le gouvernement recule et rouvre la porte aux ultraroyalistes), il fut tout naturellement à la tête de l'opposition, parce que les hommes et les choses ayant changé autour de lui, il était resté immobile[42] ».

Dans ce combat politique, Camille Jordan se retrouve alors avec les doctrinaires, ils forment l'aile gauche du parti constitutionnel. Pour eux, « l'origine de tous les pouvoirs n'est ni le peuple ni le roi, c'est la Charte. L'idéal n'est ni le suffrage universel ni la monarchie absolue, mais "la souveraineté constituée" » : un juste milieu entre la Révolution et l'Ancien Régime[43].

Au cours de ces dernières années, Camille Jordan connut des souffrances continuelles ; atteint d'un cancer à l'estomac, il se soutenait à peine, mais « il se faisait un devoir d'assister aux séances de la Chambre, de se traîner à la tribune[44] ». Il s'éteignit le 19 mai 1821, il avait cinquante ans.

Tels furent, en politique et en religion, Camille Jordan et Degérando, les deux inséparables (Sainte-Beuve dit qu'on les surnomma Oreste et Pylade) avec lesquels Ampère eût des discussions passionnées sur tous ces sujets et sur d'autres :

« Étant un soir avec ses amis Camille Jordan et Degérando, il se mit à leur exposer le système du monde ; il parla treize heures avec une lucidité continue, et comme le monde est infini, et que tout s'y enchaîne, et qu'il le savait de cercle en cercle en tous les sens, il ne cessait pas, et (ajoute Sainte-Beuve) si la fatigue ne l'avait arrêté, il parlerait, je crois encore[45] ».

Claude-Julien Bredin fut le plus intime de ses amis : Ampère lui confiait toutes ses joies et ses peines, ses faiblesses et ses doutes. À partir de 1806, leur correspondance palliait à l'absence et sans elles nous ne pénétrerions point autant l'âme d'Ampère ; après la vente de Poleymieux, c'est chez Bredin que, chaque année, pendant les vacances, Ampère sera reçu à Lyon.

Claude-Julien Bredin naquit le 25 avril 1776 à l'École de médecine vétérinaire d'Alfort où son père était professeur ; mais, à peine âgé de quatre ans, il arriva à Lyon où son père avait été nommé directeur de l'École vétérinaire.

À treize ans, Bredin est inscrit à l'École vétérinaire ; à quinze ans, il y a terminé ses études et, à vingt ans, il y devient

professeur d'anatomie avant de succéder à son père comme directeur de l'École. Ainsi la plus grande partie de sa vie s'écoula dans le faubourg de la Guillotière où se trouvait l'École.

Il fut « un enfant d'une timidité maladive qui lit, rêve, flâne le long des ruisseaux, des saulaies et du Rhône en s'abandonnant à tous les caprices d'une imagination et à toutes les folies d'un cœur que rien ne discipline ». Il dit de lui-même : « une enfance triste, solitaire et rêveuse (me jeta) dans une sphère idéale et dans un monde imaginaire dont jamais je n'ai pu me dégager complètement pour entrer dans la vie réelle et positive[46] ».

Pendant la Révolution, Claude Bredin fut vétérinaire d'artillerie dans l'armée des Alpes. En congé, lorsque Lyon s'armait contre la Convention, il s'enrôla dans la cavalerie du comte de Précy et y fit preuve d'un grand courage : son père tenta en vain de le faire rappeler à l'armée. Fait prisonnier à la chute de Lyon, il ne dut son salut qu'au manque dramatique de vétérinaires dont souffraient les armées de la Révolution : le 22 brumaire an II (13 novembre 1793), Hénon, professeur à l'École vétérinaire, arracha son acquittement à la Commission militaire, et le fit renvoyer à l'Armée des Alpes. Il est rappelé pour professer à l'École vétérinaire et le 17 thermidor an III (5 août 1795), il est de retour à Lyon ; nous savons, par une lettre qu'il adressa à André Ampère en juillet 1830, que, ce jour-là, Roux-Bordier vint l'accueillir à son retour à Lyon et qu'il les fit se rencontrer pour la première fois au déjeuner.

De Bredin, nous trouvons chez Buche ce portrait contrasté : « Cette âme passionnée, où toutes les facultés, sensibilité maladive, intelligence suraiguë, imagination visionnaire, infinie tendresse de cœur, se développent isolément, prédispose Bredin à toutes les métamorphoses[47] ».

En 1819, son ami Roux-Bordier lui rappelait :

> *« Avant le siège, vous vous souvenez sans doute, Claudius, combien je vous blâmais de vous élever avec tant d'ardeur contre la Convention, de vous jeter à corps perdu dans le tourbillon d'aventures dont vous n'êtes sorti vivant que par une sorte de miracle. Vous étiez alors Brissotin enragé, vous devîntes ensuite fougueux cavalier de Précy, puis bonapartiste fanatique. En théosophie, après avoir été tour à tour déiste, épicurien, stoïcien, panthéiste, disciple de Pythagore, de Zénon, etc., vous vous fîtes chrétien catholique*[48] ».

La conversion de Bredin au catholicisme fut l'œuvre d'André Ampère, leurs lettres font de fréquentes allusions à une certaine conversation de 1803 sur le chemin de Saint-Fortunat où l'ardeur catholique d'Ampère eut raison du scepticisme de son ami.

Quelques années plus tard, les rôles furent inversés, ce fut alors Bredin qui tenta de raffermir la foi vacillante de son ami ; comme nous le montre telle ou telle de ces lettres, ainsi le 12 janvier 1812 écrit-il :

> *« Tu m'as souvent dit que tu désires qu'on ne sache pas où tu en es précisément du christianisme. Tu penses que cela pourrait t'être désavantageux sous quelque rapport. Sois donc plus retenu ! Car j'ai entendu, il y a deux jours, ces paroles : "Ampère regrette le temps où il croyait à toutes les folies, etc". Voilà les propres expressions d'Ampère, a-t-on ajouté. Tu sais, cher ami, si je suis fâché que tu penses ainsi de notre divine croyance. Oh oui, cela m'afflige beaucoup. Mais cela ne m'étonne pas du tout. J'en ai été étonné dans le principe ; mais plus après que j'ai bien connu ce qu'était ton christianisme. Mon ami, tu n'as jamais connu l'Évangile, la bonne nouvelle qui a été annoncée aux peuples de la terre. Ta religion avait je ne sais quoi de beau, de grand, d'intéressant comme tout ce qui s'empare de toi ; mais elle n'avait qu'une racine, un point d'appui au lieu de trois. Le monument, fait pour être soutenu par trois bases, ne tombera-t-il pas s'il n'en a qu'une ? Un jour tu verras…*[49] »

Bredin pense-t-il que la foi de son ami vacille parce qu'il lui manque l'espérance et la charité ? Nous verrons qu'il semble bien que les doutes religieux d'Ampère se nourrissaient de la peur d'être abandonné de Dieu : il prit sa quête – le travail de la grâce – pour une absence de grâce suffisante ; quant à la charité, elle s'accommode mal des querelles philosophiques.

Vers 1817, ce fut Ampère qui s'effraya de la tournure que prenait la religion de Bredin et qui le crut « possédé du diable ». Sans doute poussé par Roux-Bordier, il avait lu les théosophes, tel Fabre d'Olivet, et s'était tourné vers l'illuminisme :

> *« Il y a une vérité ! Quelques efforts que les aveugles fassent pour nous persuader que la lumière n'existe pas, celui qui a vu sait que la lumière est, (écrit-il à Ballanche). La vérité est dans cette philosophie des Hermés(-Trimégiste), des Confucius, des Pythagore, des Böhme, etc, etc. Elle est là, vous pouvez m'en croire, je l'y ai vue. C'est parce qu'on la cherche ailleurs qu'on nie son existence*[50] *».*

Et Ampère de déplorer cet aveuglement : « Il y a quelques jours ne voyant plus de ressources à ta situation, je ne désirais qu'une chose : mourir avant toi dans l'amour de Jésus, afin de pouvoir obtenir de Dieu qu'il change et éclaire le cœur de mon ami[51] ». Bredin cependant espérait toujours en Jésus-Christ, mais il répugnait aux entraves confessionnelles et il abandonna toutes ces préventions contre Mme Guyon, versant ainsi dans la doctrine du pur amour. Après 1817, sous l'influence du pasteur Touchon,

Bredin revint à une religion plus raisonnable ; celle-ci, fortement teintée de calvinisme, n'est pas sans lui poser des problèmes de conscience puisqu'il reste dans la pratique catholique.

En 1803, Ampère avait fait de Bredin un bon catholique, la même année, il le poussa au mariage. Roux-Bordier aurait voulu le marier avec une parente : Mlle de Gasparin était selon lui douée de toutes les perfections mais elle était trop riche pour plaire à « Saint Bredin ». Celui-ci s'éprit follement d'une petite marchande d'oranges nommée Méla ; il l'épousa malgré la vive résistance de sa famille. Reçue en intruse, la jeune femme était trop dépourvue de tact et de tendresse pour vaincre l'antipathie de ses beaux-parents. À l'École vétérinaire, la vie en commun fut très vite ponctuée de criailleries incessantes. En vain, Claude-Julien s'efforçait-il de réconcilier tout le monde, il eût tant voulu être bon fils, bon époux et bien élever sa nombreuse progéniture.

Le temps n'arrangea rien :

« L'âge aigrit le caractère de cette femme, elle céda à une nervosité hystérique (Viatte écrit qu'en 1816), après ses couches, "elle se croit inspirée et en rapports directs avec Dieu" ; heureux son mari, si elle s'en fût tenue à cette lubie ! Mais elle lui fait des scènes continuelles ; son ménage devient un enfer ; on la voit prendre en grippe tel de ses enfants, exiger qu'on l'éloigne ; en plein public, devant la Comédie, elle veut se colleter avec son fils. Bredin s'interpose : les coups tombent sur lui. Ce sont des crises de nerfs, des injures, et pis que cela. Ses criailleries ne peuvent ébranler la patience de Claude-Julien. Il ne sait que gémir et prier. Plus Dieu l'éprouve, plus il tient à montrer sa vertu. Il y a de l'héroïsme dans la compassion qu'il témoigne à son bourreau conjugal[52] *».*

L'autorité scolaire dut l'en débarrasser de force : elle avait toléré longtemps ce scandale ; mais des querelles infiniment renouvelées finirent par compromettre le prestige du directeur, l'autorité exigea la séparation des époux. Dans un premier temps, Mme Bredin fut logée dans un autre bâtiment puis elle fut chassée de l'École.

La séparation lui fut aussi douloureuse que la vie commune avait pu l'être.

« Mon ami, écrit-il à Ampère au soir de la séparation, (le 31 octobre 1824), je ne peux ni dormir, ni écrire, ni lire, ni me tenir tranquille : je ne peux que pleurer, gémir, sangloter. J'offre tout cela à Dieu en esprit de prière. Je bénis l'épreuve, la dure épreuve. Je bénis mon angoisse. Je bénis ces montagnes qui m'écrasent. Je me résigne aux douleurs qui me sont imposées. O mon ami, je veux que tu saches que tout est fini. Ma douloureuse vie a perdu tout intérêt pour

moi. L'orage épouvantable finit par un coup de tonnerre qui a tout détruit. Un orage de vingt et un ans, un orage qui a tout dévasté et dont les traces sont ineffaçables ! Mes espérances sont devenues des lamentations[53] *».*

Beaucoup plus tard, en 1831, alors qu'il ne voyait plus sa femme, Bredin s'interrogeait encore : « La jeune fille m'a-t-elle fasciné, la madone raphaélesque était-elle déjà la vipère ; ou bien l'ange est-il devenu un monstre horrible entre mes mains et par ma faute[54] » ?

C'est pourtant chez son ami Bredin, à l'École vétérinaire, qu'Ampère revint tous les étés, après la vente en 1818 de la propriété de Poleymieux.

L'infortune conjugale de Bredin peut-elle, à elle seule, expliquer ses plaintes et ses gémissements ? Au milieu des perpétuels mouvements de ses sentiments religieux, il conserva la conviction inébranlable et profonde que le monde est soumis à la providence divine et que la souffrance est une épreuve nécessaire au salut de l'âme d'où cette exclamation qui ponctuait chacune de ses plaintes « Je souffre, Dieu soit loué » ! Dieu peut le frapper, son martyre est une grâce ; la douleur est purificatrice. Qu'un de ses fils meure atrocement brûlé, il ne maudira point la Providence et y verra le châtiment de ses fautes[55]. Voilà pourquoi Ballanche l'appelait « Job de Lyon » ; lui-même se reprochait d'aimer la tristesse.

Enfin la découverte d'ossements fossiles à la Croix Rousse lui permit de montrer au grand public ses qualités scientifiques. L'Académie de Lyon s'ouvre à lui, ces premiers mémoires y font sensation :

« Chez M. Bredin, le langage de la science, n'est point aride et sec. Il l'anime par des réflexions philosophiques, par de courtes digressions métaphysiques qui portent à la méditation ; et dans l'hommage, vif et sincère, qu'il rend à la vérité, on reconnaît le sage qui en fait l'objet constant de ses désirs, de ses recherches et de ses travaux[56] »

Bredin a enfin trouvé un auditoire auquel il va pouvoir communiquer ses chères idées ; seulement il parle trop ; ce n'est pas un discours de réception qu'il a préparé mais six, et celui qu'il présente est encore trop long. Ceci ne l'empêcha pas d'être élu président de cette assemblée savante en 1827, deux ans après y être entré. Chargé du rapport annuel sur les travaux de l'Académie, en 1828, il imagina d'y substituer « des méditations sur la science » et dut recommencer son travail.

Il parvint à amener l'Académie de Lyon à revendiquer solennellement la liberté de la presse. En effet son instinct et l'amitié qu'il vouait à Camille Jordan l'inclinèrent au libéralisme chrétien,

bien que par-dessus tout il détestait l'agitation de la rue et la violence des débats à la Chambre.

Les convictions politiques de Camille Jordan furent aussi celle d'Ampère, de Bredin, de Ballanche ; leurs correspondances témoignent tout à la fois de l'affection qu'ils lui portent, de l'attention qu'ils portent à son action politique, on parle de Camille, des idées libérales et de tolérance.

> *« J'ai bien parlé de toi avec Camille aujourd'hui ; je l'aime tous les jours davantage. Oh, comme il t'aime, comme il t'apprécie ! On est bien heureux quand on rencontre un homme qui a une âme d'homme*[57] *» (Lettre de Bredin à Ampère de 18 juillet 1814).*
> *« Je viens de voir que notre cher Camille est nommé président de l'Ain. Que le bon Dieu bénisse les travaux de cet homme de bien, qui emploie le beau talent que la nature lui a donné à la défense des doctrines humaines et généreuses*[58] *» ! (Lettre de Bredin à Ampère du 6 octobre 1818).*
> *« Je viens de lire le discours de notre très cher Camille. J'en suis profondément affecté. J'ai admiré ces beaux sentiments, cette élévation de pensée… Mais ces adieux sont bien tristes ; dis-lui que je l'aime bien tendrement ; mais il le sait*[59] *». (Lettre de Bredin à Ampère du 28 mars 1820).*

Bredin s'enflamma pour les révoltes nationales, condamna ces gouvernants qui par politique laissaient massacrer les Héllènes, il multiplia les actes en leur faveur, accueillit des volontaires qui partaient combattre en Morée et applaudit enfin à l'intervention des puissances européennes.

> *« Les ultras font les vœux les plus ardents pour l'extermination des Grecs. Les libéraux en font pour leur succès. C'est bien ainsi qu'ils doivent sentir les uns et les autres ; ils sont conséquents. Mais n'est-il pas bien bizarre que nos dévots se trouvent placés de telle manière à demander le triomphe du croissant sur la croix ? Je n'ai pas besoin de vous dire que cette fois, je me trouve avec les libéraux…*[60] *».*

Il suivit passionnément les événements d'Espagne, de Naples et du Piémont, et plus tard, ceux de Pologne. On verra alors Ballanche collaborer à la cause polonaise et entreprendre de collecter quelques secours.

L'année 1822 fut celle où s'exaspéra le conflit entre les Ultras et les Libéraux, la Restauration s'acheminait vers une intervention militaire en Espagne pour renverser le régime constitutionnel et rétablir l'absolutisme. A Lyon, où il passait le mois d'août, Ampère s'enflamma contre la politique du moment :

> *« On parle beaucoup des opinions de votre ami [Ampère], rapporta-t-on à Bredin. On dit que l'autre jour, chez le Préfet il a bu aux*

Grecs et aux Espagnols ; il a rompu, en leur faveur, des lances avec M. Poupart (inspecteur de l'Académie de Lyon) et (l'abbé) Regel (professeur de dogme et recteur de la dite Académie) ; on prétend que la discussion s'est animée au point que le Préfet s'est allé promener dans son jardin[61] *».*

En relatant l'épisode à Ballanche, Bredin ajoutait :

« Tu sais qu'il n'est rien de plus difficile que d'obtenir de la modération de la part de notre cher Ampère. Ce bon enfant n'est pas comme tant d'autres qui se calment à mesure que les ans s'appesantissent sur eux. Lui, est de plus en plus actif et irritable. Il étonne ici tout le monde par sa force de tête[62] *».*

En 1830, une immense curiosité anima Bredin, le poussant à courir les rues, à « se faire populace » ; les souvenirs de 1790 lui revinrent alors. Il ne marqua aucune aménité au régime de Louis-Philippe et nombre de ses amis en obtinrent les faveurs. Pourtant ce régime le disgracia. Il avait, avec un peu trop de chaleur, pris la défense de deux de ses élèves qui s'étaient compromis dans les troubles républicains de 1834. Aussi fut-il admis, par une ordonnance royale du 16 septembre 1835, à faire valoir ses droits à la retraite, il avait 59 ans.

Pierre Simon Ballanche est né à Lyon en 1776 « son enfance et sa première jeunesse, écrit Sainte-Beuve, furent souffrantes, valétudinaires, et casanières ». Il resta à Lyon au temps du siège, mais avec sa mère, ils fuirent la terreur et se cachèrent à la campagne où ils souffrirent de toutes les privations. Pendant ce temps, à Lyon, son père, imprimeur au quartier de la Grenette, était arrêté, il n'échappa à la mort que grâce à l'intervention de ses ouvriers alors que son associé était fusillé dans la plaine des Brotteaux. Pendant les désastres du temps, le jeune Ballanche « imaginait de raconter, dans une sorte de composition épique, toutes les circonstances de l'insurrection lyonnaise, du siège qui en fut la suite, des effroyables malheurs qui pesèrent sur (sa) ville natale[63] ». En évoquant les malheurs du temps, il pouvait dire : « Tous les amis de ma jeunesse dorment dans le cercueil[64] ».

« De retour à Lyon après le 9 thermidor, le jeune Ballanche eut à subir une convalescence très longue, très pénible, plus orageuse que ne l'avait été la maladie même. Une partie des os de la face et du crâne étaient altérés ou atteints de mort ; il fallut appliquer le trépan. La force de caractère du malade était si grande que, tandis que l'instrument opérait sur la tête, des dames qui causaient près de la cheminée à l'autre bout de la chambre ne s'en aperçurent pas… ».

Il garda les cicatrices de cette opération, elles formaient, sur la joue gauche, une « loupe », qui le rendait « presque difforme ».

> « *M. Ballanche a peint plus tard, au début de la* Vision d'Hébal, *son état psychologique en cette douloureuse convalescence : "Des souffrances vives et continuelles avaient rempli toute la première partie de sa vie. Des accidents nerveux d'un genre très extraordinaire avaient produit en lui les phénomènes les plus singuliers du somnanbulisme et de la catalepsie… Plus d'une fois il eut de ces hallucinations qui restituent un instant la forme et l'existence à des personnes dont on pleure la mort, ou qui rendent présentes celles dont on regrette l'absence…". C'est ainsi qu'ayant perdu sa mère en 1802, M. Ballanche la crut voir deux jours de suite, au matin, entrer dans sa chambre et lui demander comment il avait passé la nuit*[65] ».

On ne s'étonnera pas qu'après de telles épreuves on puisse trouver sous sa plume ce sentiment : « nous serions bien moins étonnés de souffrir, si nous savions combien la douleur est plus adaptée à notre nature que le plaisir. L'homme à qui tout succède selon ses vœux oublie de vivre. La douleur seule compte dans la vie, et il n'y a de réel que les larmes[66] ». Telles furent les dispositions d'esprit de Ballanche en sa jeunesse, « il resta (alors) trois années entières sans sortir ; nous dit Sainte Beuve, il n'était pas seul pourtant, et il avait toujours nombreuse compagnie de jeunes gens et de jeunes personnes. Il lisait, et surtout écrivait dès lors beaucoup[67] ».

Avec quelques amis plus intimes, il forma « une petite mais aimable société » qui reprit la devise d'une ancienne Société littéraire *Amicitiae et litteris*, aux belles-lettres et à l'amitié. C'est cette société que fréquenta André Ampère.

Selon Jean-Jacques Ampère, le fils d'André Ampère, cette société

> « *renfermait un homme déjà célèbre, Camille Jordan, et un homme qui devait l'être un jour, Ampère ; un troisième enfin M. Lenoir, qui dans d'autres circonstances auraient pu le devenir, mais qui s'est contenté d'être un sage modeste et le fidèle ami de Ballanche et d'Ampère ; Dugas-Montbel, le futur traducteur d'Homère, faisait également partie de la réunion*[68] ».

Jean-Jacques nous dépeint ce moment de la vie de Ballanche :

> « *Une adolescence maladive, écoulée sous l'oppression de la terreur, dans une ville décimée par elle, et dans un des plus sombres quartiers du vieux Lyon, laissa dans l'organisation de M. Ballanche quelque chose de douloureux et d'ébranlé.*
> *Après ce temps de compression violente, quand il commença à relever la tête avec la France, une vive exaltation s'empara de lui ; l'élan religieux qui se ranimait partout, qui à Lyon n'avait jamais faibli*

et dont le malheur avait encore redoublé l'énergie, l'élan religieux saisit cette âme dans laquelle entrèrent à la fois tous les plus nobles et les plus purs enthousiasmes de la jeunesse. Ils firent explosion, en 1801, dans un volume intitulé : Du sentiment considéré dans la littérature et dans les arts.[69] ».

Mais, avant d'être publié en novembre 1801, l'ouvrage avait été lu et discuté au sein de la petite Société littéraire ; selon Sainte-Beuve, Ballanche en lisait déjà un fragment à des amis le soir même du 18 fructidor (le 4 septembre 1797).

Jean-Jacques Ampère releva que Ballanche « exprima dans cette œuvre avec beaucoup de bonheur des idées qui allaient être merveilleusement présentées dans le *Génie du Christianisme* ».

« Ainsi, cette même religion qui a détruit les autels sanguinaires de la superstition, en même temps que l'irreligion des anciens philosophes ; qui a défriché nos forêts ; qui a aboli l'odieuse institution de l'esclavage domestique ; qui a humanisé la guerre ; qui a civilisé l'Europe ; qui, par le double précepte de l'humanité et de la charité, a réparé les inégalités de la fortune et les inconvénients de la vie sociale ; qui a montré aux hommes le niveau de la justice distributive, qui a fixé les idées de morale et de justice, qui a rendu moins fréquentes les révolutions des gouvernements modernes, qui a si souvent forcé le double monstre du despotisme et des séditions populaires à blanchir d'écume un frein sacré ; qui a fondé le bonheur de tous, en cette vie, sur l'espérance d'un bonheur éternel, cette même religion, dis-je, à qui nous devons tant et de si grands bienfaits, est encore le principe fécondateur de tous nos succès dans la littérature et les arts. Poètes, philosophes, moralistes, écrivains en tout genre, qui voudriez repousser de votre cœur les principes qu'elle vous a fait sucer avec le lait, vos efforts seront inutiles ; elle préside à toutes vos pensées ; elle vous modifie à votre insu, elle vous fait ce que vous êtes, et si quelques beautés étincellent dans vos ouvrages, c'est à elle que vous le devez[70] *».*

Nous devons au christianisme, « cette affection à la fois sombre et voluptueuse que nous avons désignée sous le nom de mélancolie[71] », nous lui devons aussi la supériorité des Modernes sur les Anciens qui « n'auraient jamais trouvé ni *Bérénice*, ni *Tancrède*, ni *Zaïre*[72] » et les beautés du *Télémaque* « n'ont pu être inspirées que par le génie du christianisme[73] ».

Pour Jean-Jacques Ampère, ce morceau « semble être un résumé éloquent du livre de M. de Chateaubriand ; mais le résumé a été écrit avant que le livre existât[74] ».

Dans cette œuvre de jeunesse qui annonce *Le génie du christianisme,* Ballanche s'y dépeint déjà avec son inaptitude au bonheur, son mal de vivre, ce mal du siècle qui est fait de mélancolie,

d'aspiration vague, de désirs incertains, de replis sur soi et du sentiment inquiet de la fragilité des choses :

> *« Il est une patrie qui n'est jamais ingrate envers nous, une patrie qui nous promet de nous accorder le droit de cité dans son sein, pourvu que nous ne nous en rendions pas indignes ; cette patrie est le ciel. La terre que nous habitons est un lieu d'exil, où des enchanteurs cherchent à nous fixer par des prestiges ; mais le cœur se lasse bientôt de ces vains prestiges ; et, dévoré de la "nostalgie céleste", il soupire après sa véritable patrie, après cette immortelle Jérusalem, qui est à l'abri de toutes les révolutions politiques et de toutes les vicissitudes humaines, et où il n'y a plus rien à désirer ni à craindre*[75] *».*

Nous pensons à René : « une voix du ciel semblait me dire : « Homme, la saison de ta migration n'est pas encore venue ; attends que le vent de la mort se lève, alors tu déploieras ton vol vers ces régions inconnues que ton cœur demande[76] ».

Ballanche salua l'ouvrage qui éclipsait le sien, il en rencontra l'auteur, feignit d'ignorer sa condescendance et devint son ami, mieux il publia les deuxième et troisième éditions du *Génie du Christianisme*.

Publié sous le Consulat, *Du Sentiment* est, comme *Le Génie du Christianisme*, un ouvrage qui sert la politique du pouvoir en place, Ballanche a vu en Bonaparte l'homme de la Providence, à laquelle il fait dire « J'ai choisi celui-ci pour qu'il rende aux institutions sociales leur garantie et l'appui des idées religieuses[77] ».

Mais l'assassinat du duc d'Enghien et l'évolution du régime vers la dictature modifièrent ses sentiments sur le régime. Ballanche qui « avait applaudi aux mesures pacificatrices du Consulat… ne pouvait admettre ni la ruine de toute liberté, ni l'organisation systématique de la guerre perpétuelle[78] » qu'il déplora autant que les crimes de la Terreur.

Nous ne pouvions passer sous silence cet ouvrage de Ballanche. Les thèmes qui y sont développés sont, répétons-le, ceux qui ont constamment occupé la petite Société littéraire à un point tel que certains historiens y voient une œuvre collective.

Ampère fut du nombre, il plaça en Bonaparte les mêmes espoirs que son ami Ballanche et connut les mêmes désillusions :

> *« Astre resplendissant, fils altier de l'aurore*
> *Comment du haut des cieux es-tu précipité ?*
> *Qu'as-tu fait du rayon dont naguère encore*
> *L'éclat environnait ton front désenchanté*
> *Ton char brûlant allait, guidé par la victoire*
> *Et nos yeux éblouis se baissait devant toi.*
> *L'univers en silence accablé de ta gloire*
> *Comme sous les destins se courbait sous ta loi*[79] *».*

Il fallut attendre 1814 et la Restauration, pour que Ballanche trouve son système philosophique. L'œuvre philosophique de Ballanche lui vaut une place modeste certes tant dans l'histoire de la philosophie que dans celle de la littérature. Cependant Frédéric Ozanam, en son temps, alla jusqu'à affirmer que

> *« la langue française ne connaît pas de modèle qui ne soit égalé par les pages sublimes d'*Antigone *et de la* Vision d'Hébal. *Ce besoin même de produire la pensée philosophique sous le vêtement de l'épopée, qu'est-ce autre chose que le sentiment le plus pur de la beauté qui tourmentait cet esprit de la famille de Platon et de Fénelon ?*[80] *».*

Depuis sa jeunesse, Ballanche vit dans le symbolisme comme dans son élément propre : il interprète les symboles là où ils sont et les invente au besoin. Selon Faguet, « De vues quelquefois ingénieuses, encore que toujours aventureuses, à de véritables puérilités, il va ainsi, guettant les vieilles fables et les interprétant à sa guise, prenant à la pipée de vieux mots et leur attribuant des sens inattendus, symbolisant à outrance, entrelaçant et brochant mythes sur symboles et symboles sur mythes, et prodigieusement à l'aise, et souverainement convaincu au milieu de tout cela. C'est un oracle. Il est né pythie. Il en a l'obscurité, la subtilité et l'assurance[81] ». « Son imagination, écrit Sainte-Beuve, d'abord nourrie de religieuses et sentimentales lectures, et tempérant Pascal par Fénelon et par Virgile, se plaisait aux fables grecques, au monde de Pythagore, d'Orphée et d'Homère. Les initiations égyptiennes, auxquelles il n'attachait pas tout le sens que plus tard il y a vu, l'attiraient vaguement[82] ». Au départ de son système, Ballanche pose la déchéance de l'homme : ce que le christianisme affirme et que l'interprétation des mythes généraux de l'humanité confirme. À la première faute succède la punition, l'expiation, la purification et le relèvement. Les mythes le disent : l'être qui expie, s'épure, se sanctifie, se divinise, voilà ce qui définit le progrès ; alors que le monde est régi par une reproduction indéfinie de ce qui est, la loi de l'homme est progrès : l'homme sent en lui le souvenir d'une chute, ce qui lui donne l'instinct d'un relèvement. Mais il n'y a pas d'expiation sans souffrance et le progrès s'accomplit au prix de grandes souffrances : le christianisme a accompli l'initiation générale par la mort volontaire du Christ et par les milles morts volontaires des martyrs, les meurtres de la période révolutionnaire sont à la mesure de la grandeur du progrès à accomplir. Ballanche pense qu'il n'y a pas de crime qui ne soit voulu par la providence, une manière de donner un sens à des événements qui l'ont profondément marqué : « L'horreur et l'immensité de la crise révolutionnaire prouveraient plutôt la grandeur et l'importance de l'ouvrage que devait accomplir la Révolution. Hommes

doux et pacifiques, ne frémissez pas ; mais qu'il me soit permis de le dire à présent : si cette crise horrible n'eut point été nécessaire, elle n'aurait pas eu lieu. Rien d'inutile ne s'accomplit dans ce monde des épreuves, des expiations, du progrès[83] ». Pour qu'un tel point de vue soit acceptable, où la souffrance est transcendée dans une vision théocentrique du monde, il faut que le malheur soit une épreuve[84] ; la vie, un exil sur la terre ; et qu'au bord de la tombe, nous ayons l'espoir de l'immortalité. Si l'homme peut faire sa destinée, « il ne peut rien sur les destinées du genre humain ; Dieu, dans ces conseils éternels, saura bien se passer de vos pensées mûries avant le temps[85] ». Lorsqu'il conçoit sa philosophie de l'histoire, Ballanche ne voit-il pas la démocratie naître sur la ruine de la monarchie. Selon Ballanche, après sa chute, l'humanité est passée de la barbarie à la théocratie, à l'aristocratie ; elle aborde enfin la démocratie, laquelle est la suite naturelle et providentielle du christianisme. Celui-ci n'a-t-il pas créé l'égalité morale entre les hommes ? Ici Ballanche franchit un pas : il admet qu'il peut y avoir un christianisme nouveau. S'il pense comme Bossuet que la vérité est immuable dans le sein de Dieu, parce qu'elle y est complète ; il pense aussi : « la religion faite pour l'homme dans le temps est sujette à la loi du progrès et de la succession. Elle se manifeste successivement. Lorsque Dieu a parlé dans le temps, il a parlé la langue de l'homme et du temps. L'esprit contenu dans la lettre se développe et la lettre est abolie[86] ». Ainsi Ballanche devint-il le hiérophante d'un christianisme nouveau tout en restant un catholique fervent. Ajoutons que la palingénésie sociale de Ballanche ne le conduit pas à croire à un nouvel âge d'or terrestre : « Ce qui a toujours troublé la raison des fabricateurs de systèmes, c'est qu'ils ont toujours voulu faire tendre l'espèce humaine au bonheur, comme si l'homme était sans avenir, comme si tout finissait avec la vie, comme si enfin on pouvait être d'accord sur les appréciations du bonheur[87] ».

Les idées de Ballanche semblent très proches de celles de Saint-Martin, le philosophe inconnu ; il s'est inspiré des théosophies de Bonald, Maistre et Lamennais dont il devint l'ami. Il eut son cercle particulier dans le salon de Mme Récamier, à l'Abbaye-aux-Bois. Il inspira Charles Nodier. Il contribua à la naissance, ou à la renaissance, d'un catholicisme social dont Lamennais et Ozanam furent les artisans, des personnages qu'Ampère a fréquentés et estimés. Nous ne développerions pas autant cette philosophie, si elle n'avait tenu une grande place dans ses conversations avec Bredin et Ampère et si Ballanche n'avait eu parfois le rôle d'un père auprès de Jean-Jacques, un rôle qu'Ampère assumait fort mal. Nous retrouverons encore Ozanam. Au cours de ces études de droit, il logea chez Ampère qui le considérait un peu comme

un second fils, Jean-Jacques l'introduisit à l'Abbaye-aux-Bois où il fut l'un des auditeurs de Ballanche…

Le tableau des amis lyonnais d'Ampère serait incomplet si nous ne citions Jacques Roux-Bordier. Celui-ci était un peu plus âgé qu'André Ampère et Bredin, il est né à Genève en 1771 et sa jeunesse se passa entre les montagnes de son pays et Lyon (il s'y suicida le 14 juillet 1822). Sa fortune le dispensait d'embrasser une profession. Fils de botaniste, il acquit très jeune une vaste érudition dans cette science, herborisa beaucoup mais ne publia aucun article en la matière ; lisant couramment l'allemand, il acquit aussi une connaissance approfondie de la philosophie allemande et particulièrement de celle de Kant, c'est peut-être grâce à lui qu'Ampère approfondit sa connaissance de la philosophie de Kant. Il devint un critique avisé des premiers travaux d'Ampère en métaphysique mais, en 1804, il fut un candidat malheureux au concours de l'Institut sur « La décomposition de la pensée ».

Mystique, c'est lui qui mit les Lyonnais en contact avec les théosophes allemands, qui leur découvrit Boehme et ses disciples d'Outre-Rhin.

> *« il rêve, vers 1816, de faire de Bredin et de Ballanche les apôtres d'une nouvelle religion "éclectique", une sorte de théosophie chrétienne épurée de toutes les erreurs, de toutes les fables, de toutes les superstitions. En souriant d'abord, puis très sérieusement, il leur fixe leur tâche… "Vous (Bredin) vous chargeriez de la partie morale la plus importante, Ballanche aurait la partie mystique. Et moi, Roux, je fournirais l'arsenal métaphysique"*[88] ».

Joignons aux amis lyonnais d'Ampère, Maine de Biran bien que celui-ci ne soit pas lyonnais et qu'Ampère et lui ne se rencontrent pour la première fois qu'en juillet ou août 1805. Maine de Biran est né à Bergerac à la fin du mois de novembre 1766 ; de santé fragile, il est par tempérament porté à l'introspection, il est de ceux qui entendent, disait-il, « crier les ressorts de leur frêle machine[89] ». Après ses études chez les doctrinaires à Périgueux, il est admis en 1785 dans les gardes du corps de Louis XVI ; à la Révolution, il s'installe dans son domaine de Grateloup près de Bergerac et, peut-être autant par désœuvrement que par tempérament, il devient métaphysicien. Le 14 mai 1795, il est nommé administrateur du département de la Dordogne, le 13 avril 1797, ses concitoyens l'élisent au conseil des Cinq-Cents, royaliste, il est, comme Camille Jordan, fructidorisé, il se réfugie alors à Grateloup et revient à la philosophie. L'Institut ayant mis au concours un sujet sur l'influence de l'habitude sur la faculté de penser, Maine de Biran traite du sujet, obtient le prix en 1802 et

entre en contact avec la Société d'Auteuil, le mémoire est imprimé en 1803. En 1803, Maine de Biran prépare un mémoire pour répondre à la question de l'Institut sur la décomposition de la pensée, mémoire couronné en 1804. La question posée au concours avait séduit Ampère qui a tenté l'aventure mais ne la mena pas à son terme. De son travail, il reste les *Fragments de l'an XII* qui furent publiés par Barthélemy-Saint-Hilaire en 1866. En mai 1805, Maine de Biran est de passage à Paris et reprend contact avec la Société d'Auteuil, il y rencontre un nouveau venu, Ampère ; leur amitié commence là, leurs échanges philosophiques aussi, et ils ne seront jamais rompus.

La carrière politique de Maine de Biran continuera sous l'Empire et à la Restauration sous la protection attentive de Degérando : en 1806, il est sous-préfet de Bergerac ; en 1809, il est député du Corps législatif ; en 1813, il fait partie de la Commission des Cinq qui ose demander la paix et la liberté des citoyens, ce qui entraîne, comme on le sait, la dissolution du Corps législatif. Il est député et questeur de la Chambre sous les Bourbons. La politique n'est cependant pas chez lui une passion : « J'erre, écrivit-il un jour, comme un somnambule dans le monde des affaires[90] ». En octobre 1812, Maine de Biran se fixe à Paris et il réunit chez lui tous les vendredis, une petite société philosophique où se rencontrent : Ampère, les deux Cuvier, Royer-Collard, Guizot, Degérando, Thurot, Staffer, le docteur Bertrand, Loyson, Victor Cousin… Avec Royer Collard, c'est la philosophie de Reid et avec Staffer, c'est Kant et la Naturphilosophie qui se font entendre dans cette petite société. Une petite société qui devient spiritualiste à partir de 1816.

Chapitre 3

De l'élégie à la tragédie

En attendant Julie

En 1797, Ampère s'installe à Lyon pour donner des leçons particulières de mathématiques. Il est logé chez des cousins (?) de Julie, les Périsse, libraires au 15 rue Mercière ; plus tard il serait allé habiter rue Grolée près de la place des Cordeliers[1]. Ampère passera plus d'un an et demi à Lyon avant son mariage. Julie ne passe que quelques mois d'hiver à Lyon. Quand elle n'y est pas, il remonte à Poleymieux, le samedi le plus souvent, en passant par Saint-Germain. Lorsque le temps est trop mauvais, Ampère prend la diligence, le voyage dure environ trois heures ; quand le temps le permet, il fait ce chemin à pied, une douzaine de kilomètres sur un terrain assez accidenté.

À son arrivée à Lyon, Ampère a de « beaux projets de réforme et de simplification dans la théorie des mathématiques[2]. Mais ses leçons et les relations qu'il noue alors ne lui laissent guère le temps de s'y consacrer. Il est l'ami de Camille Jordan, de quatre ans son aîné. En s'installant à Lyon, Ampère élargit le cercle de ses amis. Nous le retrouvons secrétaire de la Société littéraire, dont les membres – Camille Jordan, Dugas-Montbel, le futur traducteur d'Homère, Lenoir, Bredin, le fils du directeur de l'École vétérinaire et d'autres encore – se réunissent dans un local de l'imprimerie du père de Ballanche aux Halles de la Grenette. On y discute de poésie et surtout de religion. Ampère convertira Bredin au catholicisme. C'est alors que l'ami Ballanche songe à entrer dans les ordres, et qu'il développe les idées qu'il publiera en 1801 sous le titre *Du sentiment considéré dans ses rapports avec la littérature et les arts*, idées qui sont dans l'air du temps, celui du renouveau de la foi, et que l'on retrouve sous la plume de Chateaubriand qui publie en 1802 *Le génie du christianisme*. D'ailleurs cette année-là Chateaubriand, de passage à Lyon est l'hôte de l'imprimeur ; Ballanche publiera une édition du *Génie*. L'amitié du fils de l'imprimeur et de Chateaubriand date de ce temps. L'atmosphère mystique de Lyon séduisit Chateaubriand

qui écrit à Fontanes : « Lyon est la ville que j'aime le mieux au monde ».

En mars 1798[3], Ampère est admis à la Société littéraire de Lyon, celle-ci est présidée par Jean-Baptiste Dumas, qui publiera en 1839 l'*Histoire de l'Académie royale des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon*, il y côtoie Dugas-Montbel, Beuchot, alors clerc de notaire et secrétaire de la Société (lequel sera plus tard bibliothécaire de la chambre des députés). Ballanche appartient lui aussi à cette « petite et aimable Société », laquelle se réunit dans l'un des salons de l'imprimerie paternelle. C'est là, nous l'avons déjà dit, qu'il lira son essai *Du sentiment*… et qu'en ces circonstances, il se liera d'amitié avec Ampère. Pour sa réception, Ampère a composé une ode :

[…]
Moi, loin des faux plaisirs et loin du bruit des armes
Des nœuds de l'amitié, je veux peindre les charmes
Et chanter les Beaux-arts.
Elle vient de m'ouvrir le temple d'Uranie.
Dans les mains des Vertus, le flambeau du génie
y brille à mes regards.
J'y vois les favoris du dieu de l'harmonie,
De Clio, tour à tour, d'Euterpe et de Thalie
Recueillir les leçons.
Heureux ! si sur leurs pas, ils daignent me conduire,
Si je pouvais jamais des cordes de ma lyre
Tirer les mêmes sons.[4]
[…]

En février 1799, Ampère a la rougeole et ne peut revenir à Saint-Germain et à Poleymieux le temps de la maladie et de la quarantaine. À force de supplications, il obtient l'autorisation d'écrire à Julie et d'en recevoir une lettre qu'il appelle son « talisman ».

> « Ampère à Mademoiselle Julie Carron à Saint-Germain, Lyon, le 3 mars (1799). *Mademoiselle, Il m'est donc permis de vous écrire, de me dédommager un peu de la privation que j'éprouve. Ce jour qui était destiné au bonheur de vous voir, il a fallu le passer à Lyon. Je peux du moins l'employer à vous répéter que tous les jours, toutes les heures, tous les moments, mon âme est toujours pleine de la même idée.*
> Du lundi. *Je voudrais pouvoir exprimer mille sentiments à la fois, l'excès de mon amour, celui de ma reconnaissance, les chagrins d'une absence si longue, les transports de joie avec lesquels j'ai reçu la charmante permission que votre maman, ou plutôt ma seconde mère, vient de m'accorder, les souvenirs charmants, les images délicieuses qui*

m'ont consolé dans mon exil, tout se presse au bout de ma plume. Je n'en peux plus douter, j'étais né pour être le plus heureux des hommes. Les sentiments les plus purs, les plus doux, me guident à la véritable félicité que je vois chaque jour s'approcher de moi. Cette chambre, aujourd'hui déserte, sera bientôt habitée par une épouse adorée ; je pourrai lui consacrer tous les moments de ma vie ; elle sera heureuse de mon bonheur comme je le serai du sien ; la confiance, l'amitié, le pur amour se partageront tous nos moments. Ah non ! ils ne se les partageront pas, ils régneront ensemble, mon cœur se presse à ces idées de paix et de bonheur dont je suis environné, je la verrai assise devant cette cheminée, auprès de cette table, elle me dira qu'elle m'aime !…

Mais je m'égare, Mademoiselle, j'oublie que vous n'avez point fixé le terme de mes peines, que ma félicité est peut-être encore bien éloignée ; cette idée serait trop pénible si votre bonté n'en adoucissait pas l'amertume. J'espère recevoir aussi un petit talisman qui a une merveilleuse vertu pour faire prendre patience aux cœurs partagés entre l'amour et l'espérance. On n'admet dans sa composition que de l'encre et du papier, mais il ne peut être fait que par l'objet chéri du sentiment délicieux à qui je dois, depuis trois ans, tous les plaisirs et toutes les peines de ma vie. Ah, quand pourrai-je voir se réaliser ce charmant espoir ? Quand est-ce qu'un mot de réponse tracé de la main de Julie viendra mettre le comble à ma félicité ? […][5] ».

« Ampère à Mademoiselle Julie Carron à Saint-Germain, Lyon, le 5 mars (1799). *Mademoiselle, Si vous avez vécu quelquefois loin des personnes qui vous étaient chères, vous avez senti sans doute que le plaisir d'écrire est alors la seule consolation qui nous reste ; je le goûtai hier ce plaisir dans toute sa pureté. Dès que ma lettre a été partie, j'ai soupiré après le moment où je pourrais en commencer une autre ; aujourd'hui, en me levant, je suis venu à ma petite table satisfaire au vœu de mon cœur, et me voilà, la plume à main, occupé à répandre mon cœur sur le papier. Que je voudrais que vous y pussiez lire tous les sentiments dont il est rempli ; vous ne songeriez plus à différer mon bonheur. Je pourrais espérer de voir bientôt tous mes désirs satisfaits, et alors quelle pure félicité filerait tous les moments de notre vie ; vous me laisseriez lire dans votre cœur le tendre retour dû à l'amour le plus pur et le plus constant ; vous liriez tous les jours dans le mien de nouveaux sentiments de tendresse et d'admiration et vous diriez : « Il n'avait ni l'esprit ni les agréments qui auraient pu le rendre digne de mon amour ; mais du moins il sait aimer. »*

Du 6 mars. *Je ne veux pas laisser passer un jour sans goûter du moins un moment le plaisir de m'entretenir avec celle pour qui je respire. J'ai besoin de cette consolation. Depuis hier au soir, une rage de dents m'a ravi le repos et le sommeil ; du moins elle m'a laissé votre image et mes souvenirs, et j'ai été heureux au sein de la souffrance.*

J'espère que cet accident n'aura pas de suite et qu'il ne différera pas le jour de mon départ pour la campagne, ce jour fortuné qui doit me rendre à tout ce qui m'est cher. M. Brac ayant fait entrer dans son plan de convalescence un petit séjour à la campagne, je partirai par la diligence le jour qu'il prescrira. Il faudra, de la diligence, aller à Poleymieux. Le chemin passera par un certain village qu'on appelle Saint-Germain. Je serai trop heureux si l'on me permet d'y faire une petite pause, dans une jolie maison blanche que vous connaissez, je crois, un peu, placée entre un verger et un petit jardin. Elle sert d'habitation à la plus charmante personne que vous ayez jamais vue. On voit dans ses yeux bleus la sérénité d'une âme angélique. Un doux sourire anime tous ses traits. Les grâces composent tous ses mouvements. La candeur brille sur son front et colore ses joues d'une légère teinte de rose, Si vous la connaissez, vous me plaindrez sûrement de vivre loin d'elle depuis dix mortels jours.

Si je ne craignais pas de vous lasser par mes répétitions, je pourrais vous raconter de quelles charmantes idées je nourrissais mon cœur ce matin ; mais je crains que des tableaux, si délicieux pour moi, ne vous paraissent pas aussi agréables. Ah, pour les voir comme moi, il faudrait avoir mon cœur !

Du 7 mars. *Comme on voit s'échapper le bonheur à mesure qu'on croit y toucher !*

Mme Périsse [Françoise, la sœur aînée de Julie] m'avait dit qu'elle croyait que tout le monde à Saint-Germain avait eu la rougeole. C'est sur ce canevas que j'avais bâti tous les projets dont j'occupais mes rêveries. Je viens d'apprendre le contraire et voilà mon exil devenu éternel ! Mais pourquoi me plaindre ? Vous vous intéressez encore à mon sort, vous sentez combien il est pénible, vous m'avez promis de le changer en un sort qui devrait être envié par tous les rois de la terre. Ah, je suis encore trop heureux, je vais me résigner, et me dire sans cesse : « Je ne la verrai que dans bien longtemps, mais je lui écrirai quelquefois, elle pensera à moi, et peut-être qu'elle daignera me répondre. » C'est là la véritable consolation qui éclaircirait le voile dont tous mes jours sont couverts. Comme j'oublierais tous mes ennuis si je recevais aujourd'hui quelques lignes tracées d'une main chérie !

Je ne vois plus de terme désormais, Mademoiselle, au malheur de vivre loin de ce que j'adore. La crainte de compromettre votre santé ne me laisse plus que des espérances bien éloignées. La seule chose que je vous demande est de fixer vous-même le terme de mon exil. Il me sera plus doux prescrit par Julie. Je n'ai plus aucune trace de rougeole depuis hier 6 mars, et mon médecin voudrait que je fusse à la campagne mardi prochain 12 mars ; mais ce terme est probablement trop court pour ôter toute espèce de danger. Prescrivez, je vous le demande en grâce, le jour où vous croirez qu'il ne peut plus y en

avoir aucun, et j'attendrai ce jour charmant pour porter à vos pieds l'hommage de l'amant le plus tendre et le plus fidèle.
[PS] J'oubliai, dans ma dernière lettre, la plus chérie de mes sœurs, celle qui a le plus fait pour mon bonheur. J'espère que Mademoiselle Élise pardonnera l'étourderie d'un amant, et que vous voudrez bien réparer ma faute auprès d'elle[6] ».

Enfin Ampère reçoit une première lettre de Julie, son talisman. Cette lettre est, comme il se doit, empreinte d'une grande réserve et cherche à tempérer les impatiences d'un amoureux transi :

« Julie Carron à Ampère, du vendredi matin (8 mars 1799). *Nous voyons avec plaisir, Monsieur, que votre maladie ne fait pas errer votre imagination sur des objets tristes. Le talisman composé avec le plus de soin ne pourrait rien ajouter à la magie qui vous environne ; tout paraît animé autour de vous ; le coin de la cheminée, qui d'ordinaire pour un malade est un endroit fort maussade, vous fait rêver agréablement. Continuez, Monsieur, à faire des châteaux agréables et, en suivant les conseils de prudence que vos amis vous donnent, vous pourrez vraisemblablement jouir dans peu du plaisir de la campagne. Mais vous savez que mon refrain est : trop de précipitation gâte tout. C'est ce qui arriverait si vous n'attendiez pour venir la libre sanction de la maman ; car vous êtes sûr qu'ici chacun vous ferait une grosse querelle, et surtout Julie* […]
Vous voudrez bien, Monsieur, me rappeler, ainsi que ma sœur, au souvenir de Mademoiselle votre tante en lui présentant nos respects[7] ».

« Ampère à Julie, Lyon, le 9 mars 1799. *Mademoiselle, Comment vous exprimer les transports de ma reconnaissance ? Je l'ai reçue cette lettre si désirée, je l'ai couverte de baisers, je l'ai pressée contre mon cœur. C'est hier au soir vendredi que j'ai goûté ce délicieux moment, fait pour me faire oublier mille fois toutes les peines et tout l'ennui de ma maladie. J'avais été privé ce jour-là du seul plaisir qui me restait, celui de vous peindre des sentiments qui m'occupent uniquement ; j'avais été purgé le jeudi avec une fluxion commençante, elle fit de si grands progrès la nuit suivante que, le matin, en m'éveillant, je me trouvai un œil fermé par l'enflure, et que mon médecin me défendit de sortir du lit. Ce régime a si bien réussi que je me trouve aujourd'hui presque entièrement dégagé, et j'en profite pour vous remercier mille fois du charmant talisman que vous m'avez envoyé ; c'est à lui que je dois attribuer une grande partie de ma guérison. Le plaisir de le lire et de le relire, de baiser un nom chéri que j'y ai vu tracé, de le mettre sous mon chevet dans mon portefeuille pour ne pas m'en séparer un seul instant, tant de jouissances m'ont procuré un sommeil si doux, de si charmants rêves qu'il n'y a point de fluxion qui eût pu y résister.*

Du dimanche 10 mars. *Grâce au talisman et aux pensées couleur de rose, je suis aujourd'hui aussi bien portant que jamais et je commence à espérer de pouvoir dans quelques jours faire une petite visite à la maison blanche ; mais ces quelques jours seront encore bien longs.* […] *Quant au danger de ce voyage relativement à ma santé, je vous promets de ne le faire que quand le médecin l'ordonnera comme un moyen d'achever ma guérison. Je viens de relire encore la jolie lettre qui y a plus contribué que tous les secours de la médecine ; avec quelle volupté j'ai parcouru ces lignes chéries ! Comme mon cœur palpitait quand il pensait que c'était Julie qui les avait tracées, et qu'elle les avait tracées pour moi ! Les plaisirs que j'ai goûtés depuis que je l'ai reçue, les douces émotions que j'éprouvai il y a quinze jours, tout revient nourrir mon cœur d'idées délicieuses. C'est à vous, Mademoiselle, que je dois un bonheur si pur ; c'est vous qui m'avez promis une félicité mille fois plus grande encore ! Par quels témoignages d'un amour éternel pourrai-je jamais m'acquitter de la moindre partie de ce que je vous dois ? En vous consacrant ma vie, je travaillerai à mon propre bonheur, je ne ferai que contracter de nouvelles obligations.*

Je ne sais, Mademoiselle, si je ne me répète pas continuellement. Toujours plein des mêmes pensées, des mêmes sentiments, cela doit m'arriver souvent. Vous m'avez promis de me rendre le plus heureux des hommes ; depuis ce temps, je commence à l'être ; l'amour le plus tendre, la plus vive reconnaissance ont occupé entièrement mon cœur et mon esprit ; j'ai essayé de vous les peindre ; je sens moi-même combien une pareille entreprise est au-dessus de mes forces ; mes lettres n'ont pu que vous ennuyer en vous peignant froidement ce que je sentais si vivement. Quelle plume de feu, quel écrivain sublime aurait pu trouver dans notre langue des expressions qui peignissent tous les transports de mon cœur ? Toutes les fois que j'ai eu le temps de relire mes lettres, j'ai senti cette différence ; j'ai gémi de mon inaptitude à bien écrire, de la faiblesse de mon style, de celle peut-être de notre langue, et j'ai souhaité inutilement qu'on pût écrire le langage du cœur, ce langage qui n'a pas besoin du secours des paroles pour se faire entendre des âmes sensibles. Ah, Mademoiselle, si vous voulez vous faire une idée plus juste de mes sentiments, déchirez ces lettres insignifiantes, prenez une glace, et lisez-les sur les traits charmants qu'elle vous offrira, vous y verrez se peindre l'âme la plus pure et la plus sensible, et vous direz : « Quel doit être l'amour de celui qui les a contemplés tant de fois depuis trois ans et qui, après avoir fait dépendre son existence d'un léger retour d'une si charmante personne, vient d'apprendre qu'elle l'a choisi… pour son époux ! »

Oh, comment ai-je osé tracer ce mot divin, ce mot qui est pour moi le gage d'un bonheur éternel ? Pardonnez ma témérité ! Ne doit-il pas m'être permis d'ouvrir mon cœur à celle qui bientôt doit y lire

comme moi-même, à qui je ne pourrai rien cacher sans crime, et sans un crime dont je ne serai jamais tenté. Oh, quand rien ne pourra plus nous séparer, qu'il sera doux à remplir ce devoir sacré, d'épancher ses pensées les plus secrètes dans le sein de ce qu'on aime !
Encore une fois pardon, Mademoiselle, de vous fatiguer par une lettre longue et si peu suivie. Si je m'abandonnais au sentiment qui m'inspire, j'écrirais des in-folio, sans m'embarrasser si je ne donne point déjà trop d'exercice à votre patience. Il faut se borner malgré soi. Daignez être mon interprète, dirai-je, auprès de votre sœur ou de la mienne, puisque je sens pour elle tous les sentiments du frère le plus tendre ; elle doit les connaître, vous les lui rappellerez. Dites-lui bien que je lui dois un tiers de la reconnaissance que m'inspirent les habitants de la petite maison blanche et que je n'ai pas peur que cette dette soit sur ma conscience au jour du jugement.
Celui qui ne vit, qui ne respire que pour Julie[8] ».
« Ampère à Mademoiselle Julie Carron, à Saint-Germain, Lyon, le mardi 12 mars [1799]. *Mademoiselle, Que fait-on aujourd'hui dans la petite maison blanche ? Y pense-t-on un peu au pauvre exilé ? Le plaint-on quelquefois d'avoir encore une semaine à passer loin de la charmante personne dont je parlais l'autre jour ? Hélas, je ne suis encore qu'au mardi, et une semaine est si longue loin de ce qu'on aime, surtout après une absence dont il me semble que je ne verrai jamais la fin. Je le sens trop, la douce habitude de vous voir tous les huit jours était devenue nécessaire à mon existence. Que serais-je devenu moi-même pendant un si long séjour à la ville, sans les douces espérances et les idées riantes que j'avais rapportées de mon dernier voyage ! Sans le talisman, sans le plaisir de vous écrire tous les jours ! Vous voyez que je profite de cette dernière consolation, autant que me le permet la crainte de vous ennuyer par de trop gros paquets. Peut-être même que mon amour m'a entraîné quelquefois au-delà des bornes que j'aurais dû me prescrire ; en tout cas, si vous trouvez que je suis trop long, vous en serez quitte pour sauter ce que j'aurai écrit de trop et moi j'aurai toujours goûté plus longtemps le plaisir d'ouvrir mon cœur à Julie et l'espérance que vous liriez tout.* […]
Du 13 mars. *Voilà un jour de passé. Il n'en reste plus que trois d'ici à samedi. Trois jours, c'est encore beaucoup pour* mon *cœur ; mais enfin je* commence *à voir de moins loin ce jour si désiré ; je roule déjà dans* mon *imagination* tous *les plaisirs qu'il me promet. À 7 heures, je m'embarque avec ma tatan sur la diligence de Neuville. Elle reste souvent plus de 3 heures en route ; mais j'espère que, ce jour-là, elle fera plus de diligence, et qu'à 10 heures j'aurai au moins déjà traversé la Saône. Me voilà montant à Saint-Germain par le chemin des amoureux ; jamais il n'aura mieux mérité ce* nom. *J'aperçois bientôt dans le lointain la jolie maison blanche, et mon pas*

devient plus rapide sans que je m'en aperçoive. Pour ne pas quitter ma tatan au milieu du bois, je reviens cinq ou six fois sur mes pas. O disgrâce imprévue ! Il faut l'accompagner chez Mme Sarcey. Voilà un des plus beaux moments de ma vie retardé de 5 minutes ! Cinq minutes sont bien longues dans une pareille circonstance ; mais les pieds me démangent, et ma visite s'abrège en disant que Mme Périsse m'a donné telle ou telle commission pour Mme Carron. Je dis adieu à ma tante et à ma cousine jusqu'à l'heure du dîner, et je sors. C'est alors qu'au moment de voir Julie je sens mon cœur palpiter, je traverse rapidement le peu d'espace qui me reste à parcourir, j'entre dans la cour, j'approche de la porte, je l'ouvre… Il n'y a point d'expressions dans aucune langue qui puissent peindre les sensations que j'éprouve ; mais le cœur de Julie saura lire dans le mien ; à travers mon embarras, mon air gauche et contraint, elle verra l'amour le plus tendre et le plus ardent m'enivrer de ses délicieuses jouissances.[9] *».*

La correspondance cesse à la guérison d'Ampère et la reprise de ses voyages hebdomadaires à Saint-Germain et à Poleymieux ; le mariage aura lieu au début du mois d'août. Le contrat de mariage signé à Neuville le 2 août, est pour nous une bonne occasion d'examiner la situation de fortune du jeune couple et d'apprécier ce qui reste de la fortune des Ampère après la tourmente révolutionnaire.

« Au nom de la Nation,
Par-devant le notaire public patenté pour l'an sept sous le n° 1 et à la date du 14 pluviôse à la Résidence de Neuville, dép. de Rhône, demeurant audit Neuville soussigné et en présence des témoins ci-après nommés.
Sont comparus André-Marie Ampère, mathématicien, demeurant à Lyon rue du Bât-d'Argent, n° 6, fils légitime de deffunct Jean-Jacques Ampère et de vivante Jeanne. Antoinette Desutière-Sarcey, majeur époux avenir d'une part.
Et Catherine Carron, fille légitime de deffunct Claude Carron, et de vivante Antoinette Boiron, demeurant au domicile et à la compagnie de sa mère, rue du Griffon, n° 15, épouse majeure avenir d'autre part.
Lesquelles parties, procédant comme libres et majeures et néanmoins de l'avis et consentement de leurs mères ici présentes de grés et libres volontés, ont fait et font les promesses de mariage, constitutions et conventions qui suivent ; elles promettent s'unir par les liens du mariage pour mari et femme d'après les formes constitutionnelles.
En faveur de ce mariage, la future épouse s'est constitué de son chef, en premier lieu, son trousseau composé des hardes, nippes, linges, joyaux et bijoux en montre d'or, bagues, diamants à l'usage de sa

personne et, en second lieu, divers effets et objets mobiliers, tant en argenterie qu'en meubles et argent comptant, provenant de sa portion successive aux biens du deffunct son père, tous lesquels objets de constitutions ont été ensemble amiablement estimés et évalués entre les parties à la somme de 9 000 francs valeur de numéraire métallique d'argent, y compris une somme de 1 200 francs en espèces.
Toujours en faveur dudit mariage, ladite Antoinette Boiron donne et constitue à sa dite fille en avancement de ses droits en sa succession future, six couverts, quatre salières, un moutardier, six cuillères à café, deux cuillères à ragoût, le tout argent, six douzaines de serviettes, quatre paires de draps, six nappes et linges de cuisine, une toilette garnie et plusieurs autres meubles et effets de ménage, le tout évalué et aimablement apprécié entre les parties à la somme de 3 000 francs, valeur de numéraire métallique d'argent ; laquelle, réunie aux objets de constitution particulière à la future et que sa mère déclare lui être bien propre, forme la totale de 12 000 francs, dont le futur époux demeure chargé dès ce jour envers sa future, comme bien dotal et sans qu'il soit besoin d'autres quittances, présent contrat ayant son effet attendu que le tout sera remis au pouvoir du futur époux le jour du mariage.
Se constitue encore la future épouse tous les autres biens et droits qui pourraient lui arriver ou appartenir dans la suite, pour le recouvrement, perception et administration desquels elle constitue son procureur fiscal, son futur auquel elle donne tous les pouvoirs en pareil cas requis et nécessaires, à condition qu'il lui passera des quittances de ce qu'il recevra d'elle ou pour elle, dont il affectera et hypothéquera le montant comme il fait des constitutions ci-dessus expliquées sur tous ses biens pour la restitution du tout être faite à la future épouse le cas arrivant à la forme du droit suivi en ce département.
Toujours en faveur du présent mariage, ladite Jeanne-Antoinette Desutières-Sarcey, mère du futur, fait, crée, nomme et institue par vraie institution contractuelle et irrévocable ledit André-Marie Ampère, son fils, son héritier universel pour moitié non seulement aux biens meubles et immeubles qu'elle tient de la succession de son mari, mais aux siens propres, en quoi que le tout consiste ou puisse consister à sa mort ; jusqu'à laquelle époque elle se réserve la jouissance pleine et entière du tout sous les conditions et modifications qui vont être expliquées dans un instant.
Outre et indépendamment de l'institution faite ci-dessus, ladite Jeanne-Antoinette Desutières-Sarcey donne dès à présent et constitue à son dit fils une somme de 5 000 francs faisant moitié d'une créance de 10 000 francs, étant de la succession de son père et due par le Citoyen Guérin, pour par le futur faire à son profit, mais à ses périls et risques le recouvrement de la moitié de ladite créance dès le jour du mariage et ainsi qu'il avisera.

Expliquant les conditions de la réserve de jouissance des objets de l'institution faite par la mère, il est convenu que cette jouissance demeure grevée de l'acquittement de toutes les rentes viagères que doit la succession du père du futur époux et de toutes les impositions nationales et charges annuelles et que, pour tenir lieu au futur de toute jouissance de la portion successive qu'il aurait pu prétendre en relâche dès ce moment dans les biens de son père, il aura le quart net et en nature annuellement des fruits et revenus du domaine et fonds situés à Poleymieux dépendant de ladite succession, sans aucune contribution aux cultures ou façons, ni au payement des charges, rentes viagères et impositions qui, comme il a été dit, seront toutes acquittées par la mère et, s'il est remis au futur par sa mère des meubles et effets de la succession de son père, il en sera fait état et inventaire entre eux, pour par le futur en imputer l'objet sur sa moitié en ladite institution aux biens de cette nature.

Toujours en faveur de ce mariage, ledit futur époux fait donation de survie à sa future épouse de la propriété de la généralité de tous les biens meubles et immeubles qu'il aura et laissera à son décès pour par elle en entrer en possession dès le jour du décès de son futur et en faire et disposer ainsi qu'elle avisera, sauf la réserve de jouissance de la mère du futur, des biens de son institution si elle se trouvait encore vivante au décès de son fils, et laquelle donation est faite par le futur, de l'agrément et consentement de ladite mère et encore sauf la réductibilité de ladite donation à la forme des nouvelles lois en cas de survenance et d'existence d'enfants au décès du futur, et toujours avant sa future.

Ainsi convenu et respectivement accepté entre les parties qui ont promis le tout observer […][10] ».

Commentant ce contrat, Louis de Launay, qui vécut en un temps où les bourgeois, petits ou grands, pouvaient vivre de leur rente, écrit : « On s'explique comment la question d'argent allait jouer un rôle si tristement important dans leur vie et comment la jeune femme, dans sa première lettre à sa mère, écrit : "Plus je le connais, plus je le trouve bon et sensible. Avec de la fortune, tout irait parfaitement bien"[11] ».

Avec Julie

Le mariage fut célébré religieusement et en secret le 6 août 1799, « après les publications possibles dans les circonstances présentes », trois ans après la première rencontre sur les bords du petit ruisseau. Civilement, le lendemain, le président de l'Administration municipale du Nord, canton de Lyon, certifiait avoir vu

comparaître devant lui, au lieu de la réunion des citoyens, André-Marie Ampère, mathématicien et Catherine Antoinette Carron (c'est le prénom de baptême de Julie), « lesquels lui ont déclaré à haute et intelligible voix se prendre librement et volontairement pour époux[12] ». Le marié avait alors vingt-quatre ans et la mariée près de vingt-six. Le jeune ménage s'établit rue du Bât-d'Argent et, profitant des vacances que l'on avait attendues pour la cérémonie, partit bientôt passer l'été à Saint-Germain et à Poleymieux.

Pour l'occasion, Ballanche compose un chant nuptial,

Épithalame.

Felices ter et amplius !
Quos irrupta tenet copula nec malis
Divulsus querimoniis
Suprema citius solvet amor die !

Célébrons la fête antique
De l'hymen ! qu'il sorte brûlant
De nos cœurs ce cri trois fois répété :
0 hymen, hyménée !

« Que nos vœux montent au ciel comme un nuage de parfums ! Que du ciel ils descendent ensuite sur ces deux époux comme une rosée de bénédictions et de plaisirs !
« Le jeune homme se nourrit d'espérances, le vieillard se nourrit de souvenirs : les espérances et les souvenirs de l'amour sont également chers. Enfants, adolescents, vieillards, célébrons tous la fête de l'amour, par qui nous sommes ! Chantons tous en chœur : O Hymen, Hyménée !
« Lorsqu'au lever de l'aurore une voix matinale est venue murmurer à mon oreille encore assoupie : Aujourd'hui, deux êtres bons, sensibles, aimants, s'enlacent des liens heureux de l'hymen, j'ai tressailli de plaisir, le sentiment du plaisir m'a enivré de toutes ses illusions, et je me suis écrié : Que l'homme ne se plaigne plus de sa destinée ! Si le chagrin, si la douleur viennent quelquefois opprimer son existence, n'est-il pas dans la vie des instants de félicité, d'une félicité suprême, qui peuvent racheter des années de tourments et d'inquiétudes ?
« Quel bonheur, en effet, est comparable à celui de deux amants qui deviennent époux ? Leur sort est désormais inséparable, ils s'aiment, ils s'adorent, et ils peuvent savourer l'inexprimable plaisir de se le dire… Leurs yeux ont été si longtemps les seuls interprètes de leur ardeur !
« Dieu ! qui pourrait apprécier la délicieuse certitude que rien ne pourra plus les séparer, qu'ils porteront au sein de l'éternelle bonté un seul tribut pour deux cœurs…, un tribut de bienfaisance,

d'harmonie de volontés pour le bien, et de ces jouissances si faciles et cependant si rares que donnent toujours une bonne conscience et la pratique constante de la vertu ?

« Le bonheur de deux amants devenus époux est indépendant des revers et des caprices de la fortune, car le bonheur est dans eux-mêmes ; qu'ils soient ensemble, n'importe le lieu ! L'amour, ce puissant magicien, fait éclore des jardins d'Armide au sein des déserts.

« Jeunes époux, assis dans la même barque, voguez ensemble sur le fleuve rapide de la vie ! Qu'Iapis, léger pilote de Cythère, dirige le gouvernail de l'heureuse nacelle ! Que les douces illusions du bel âge flottent en banderoles dans les airs ! Que les présages de l'amour et de l'amitié soufflent mollement et enflent la voile de l'espérance !

« Jeunes époux, recevez à votre passage le salut de votre ami !… Ah ! la certitude en est dans mon cœur, vous réaliserez les peintures enchanteresses des poètes, vous retrouverez Éden et l'âge d'or !

« Jeunes époux, puissiez-vous avoir des enfants bons, aimables comme vous ! Ils seront vertueux s'ils savent profiter des leçons de leurs parents.

« Jeunes époux, vous serez toujours unis et Dieu étendra sa main pour vous bénir, vous et vos enfants : car le meilleur hommage que l'homme puisse offrir à la divinité, c'est le spectacle d'une vie heureuse par la pratique de ses devoirs. »

Le soir.

« Il a lui sur les montagnes de Polémieux, le dernier rayon du soleil couchant. Le crépuscule enveloppe la nature d'un voile sentimental. Volez sous la feuillée, sylphes légers, folâtres zéphyrs ; et, chargés des émissions balsamiques de mille végétaux, allez parfumer la couche nuptiale.

« Époux, jouissez silencieusement de l'approche de l'heure fortunée… Déjà l'Hymen allume son flambeau à celui de l'Amour… Chantons : O Hymen, Hyménée !

« Fille de la Pudeur, Vesper au haut des cieux a donné le signal de ta défaite… Julie, il est venu le moment où tu dois abandonner le giron maternel… Dieu a voulu qu'un époux fût plus que des parents : c'est Dieu qui te commande de suivre le nouveau guide qu'il te donne en ce jour…

« Le voile de Pénélope descend sur le visage naïf de Julie et cache le triomphe de l'amour… elle cède en versant quelques larmes et suit son nouveau guide, à qui il sera bien doux d'essuyer ces larmes pieuses de tendresse filiale et de pudeur : ainsi les baisers de Zéphyre sèchent les gouttes de rosée qui brillent au matin sur la reine des fleurs. »

Le lendemain.

« Éveillez-vous, jeunes époux ! Le soleil dore le sommet des montagnes, la rosée se balance mollement sur les fleurs mobiles des champs,

les oiseaux saluent l'aurore et chantent le lendemain… Éveillez-vous, jeunes époux !… Et toi, fille de l'Amour, pour cacher l'embarras de la pudeur, réfugie-toi dans le sein de ton bien-aimé.
« Éveillez-vous, jeunes époux ! pour savourer les nouveaux bienfaits de l'amour ! C'est lui qui embellit la scène de la nature, c'est lui qui en fait toute l'harmonie ! Il préside aux concerts des oiseaux, il assujettit les végétaux à ses douces lois : il est l'âme universelle.
« Heureuse solitude de Polémieux, que de monuments d'amour tu vas renfermer ! Sur ces jeunes arbustes croîtront avec les années les chiffres et les emblèmes de l'amour. Le repos et les plus douces rêveries seront attachés à ce gazon foulé par les pieds aériens de l'objet aimé. Cette fleur cachée dans la verdure devient chère si elle a attiré les regards de Julie.
« Et ces sources limpides, et ce ruisseau solitaire murmurant sous des berceaux de feuillage…, et la mystérieuse obscurité de ces lieux silencieux…, que de souvenirs seront un jour attachés à tous ces lieux ! Quelles promenades délicieuses ! quels heureux labyrinthes ! Que de fois on se sera égaré sans s'en apercevoir ! Que de fois, de cette terrasse, on sera venu contempler la nature ! Que de fois on aura passé les belles soirées d'été sous cette allée d'arbres !
« Solitude de Polémieux, je te salue de toute mon âme ! Jeunes époux, pour qui elle se change en Élysée, pour qui elle est devenue Éden, je vous embrasse dans toute l'étreinte de l'amitié ! »

À la suite de cet épithalame, nous aimons à citer la page suivante que nous trouvons écrite par l'un des meilleurs amis d'André.

« Sentiments religieux, d'amour, de pudeur, naïveté pure, parfums cachés de l'âme de Ballanche, c'est avec un pieux respect que nous vous retrouvons ici tout entiers, sous cette belle forme antique, dans ce petit poème inspiré par une amitié d'enfance.
« Jeunes filles, jeunes femmes, invitées à ce banquet de famille, ne baissez point les yeux, ne rougissez pas. Aucune parole ne blessera vos oreilles délicates, aucun malin sourire n'effleurera les lèvres de ceux qui vous regardent, en provoquant votre embarras.
« Matrones, restées sages à tous les âges, soyez satisfaites, écoutez avec confiance le chantre de cet hyménée, les encouragements qu'il donne à l'accomplissement des devoirs, l'hommage qu'il rend à la vertu, et ses souhaits de félicité.
« Cette voix qui a retenti au milieu de la fête, tout en parlant des plaisirs très vifs de ce monde, s'est bien vite élevée plus haut que la terre. Les convives du festin, les amis d'André et de Julie, entraînés par l'émotion du poète, ont uni leurs vœux aux siens, non pour demander en faveur des époux les fausses jouissances de la vanité ou l'abondance superflue des richesses, mais pour supplier Dieu de

bénir et d'enlacer d'une étreinte éternelle et divine deux cœurs bons et aimants, qui viennent de se donner aujourd'hui l'un à l'autre.
« Ampère, si même une longue et glorieuse carrière lui est destinée, ne connaîtra jamais rien de comparable à ces heures, à ces courtes et heureuses années passées auprès de sa Julie, sur ce pauvre domaine paternel où il est né. Que de souvenirs seront un jour attachés à ce lieu ! disait le candide et sublime Ballanche ; il ne se trompait pas.
« Solitude de Polémieux, deux fois consacrée par l'amour, nous voudrions te saluer de près, marcher dans tes allées maintenant désertes, au bord de ce ruisseau tari ; nous voudrions te voir et ne plus t'oublier, en mémoire du bonheur dont tu reçus la confidence et le témoignage ![13] ».

Après les vacances, le couple s'installe dans l'appartement qu'Ampère à louer peu de temps avant son mariage au 6 rue du Bât-d'Argent (1799) ; Louis de Launay remarque : « Toute la vie de la famille Ampère à Lyon tient dans un coin de la vieille ville, entre la place des Jacobins et la place des Terreaux, entre la Saône et le Rhône. À l'ouest, c'est le quai Saint-Antoine où habitait au n° 44 Jean-Jacques Ampère en 1793. Parallèlement, entre le Pont-du-Change et la place des Jacobins, court la rue Mercière, rue d'aspect archaïque, étroite et commerçante, où Jean-Jacques Ampère avait déjà demeuré avant son mariage et où revint André Ampère ; puis, vers l'est, la rue Grolée ; la rue du Bât-d'Argent, perpendiculaire au Rhône, sur laquelle se trouve aujourd'hui le lycée Ampère et enfin, plus au Nord, au-delà de l'Hôtel de Ville, dans la direction de la Croix-Rousse, la rue du Griffon, où se trouvait la maison de la famille Carron[14] ».

Au hasard d'une lettre à sa famille, nous glanons quelques évocations de la vie du couple à Lyon.

« Lettre de Julie à sa mère, Lyon, septembre 1799. […] *Aujourd'hui, je vais me promener sur le quai avec ma sœur et nos maris. C'est la première fois que j'irai dans la promenade avec lui. Élise a été dîner en rue Mercière… Comme je suis bien aise d'être avec elle, je la retiens toujours malgré l'envie qu'elle a de t'aller rejoindre. Quand nous serons toutes deux, nous ferons quelque petite causerie tête à tête et, là, combien je te répéterai : « Ma petite maman, adieu ; ma bien-aimée mère, adieu ; je t'embrasse et t'aime de tout mon cœur. » Mon mari t'aime aussi bien tendrement et toi, ma petite mère, pense un peu que l'amitié que tu auras pour lui fera partie du bonheur de ta Julie, qui t'assure que, plus elle le connaît, plus elle le trouve bon et sensible. Avec de la fortune, tout irait parfaitement bien. Adieu, ma bonne et mille fois bonne mère… Mme Ampère te remettra, je crois, cette lettre. Il faut qu'elle*

retourne à ses maisons ; elle est si bonne qu'on est fâché de s'en séparer ; elle a mille attentions pour moi et son cœur est, comme le tien, tout à ses enfants[15] ».

À l'automne 1799, Ampère amène sa femme déjà souffrante chez sa mère à Poleymieux, puis retourne à Lyon pour ses leçons, ne revenant auprès de Julie que le samedi :

« Julie à Ampère [Poleymieux, automne 1799]. *Tu es parti bien triste, mon bon ami. Ta femme se reproche d'avoir employé si tristement le peu de moments que tu étais venu passer auprès d'elle. Mais tu veux lire dans mon cœur, comme j'aime à connaître tout ce qui se passe dans le tien. Je n'aurai jamais de plaisirs que tu ne les partages, et nos chagrins seront aussi pour tous deux. Toi et moi, ne nous en donnerons jamais de volontaires. J'espère que la providence ne nous en enverra pas d'insupportables et nous aurons toujours pour les adoucir la tendre amitié et la confiance réciproque. Mon cœur est serré en t'écrivant ; mais je dis, comme toi, que j'y trouve du plaisir. J'en aurai bien à te revoir samedi. Aujourd'hui je n'ai pas pu aller à Saint-Germain ; il a trop plu après-midi. Demain j'irai revoir une bonne mère et j'en quitterai une qui l'est bien aussi ; mais elle est si paisible, si douce qu'elle inspire à ceux qui l'entourent la sérénité qui paraît régner dans son âme. L'air de la campagne, les amitiés de tes parents, tout cela a contribué à me distraire. Je suis mieux qu'hier, bien mieux ; ne te tourmente donc pas, mon bon ami ; nous nous reverrons samedi ; j'espère que nous pourrons amener maman dimanche à Lyon et la décider à y passer quelques jours. Nous avons promené avec la maman dans le clos et nous avons vu que les pommes sont en grand nombre, que nous pourrons en avoir cet hiver… Adieu, adieu, mon fils, mon mari, comme tu voudras, mais pour la vie, ton amie Julie*[16] ».

Et puis ce sont ces quelques vers que Julie écrit pour la fête de son époux ; ici, comme souvent dans ses lettres, elle exprime le souhait de voir la passion démonstrative d'André se muer en tendresse et tout au long de ses lettres, nous trouvons des phrases telles que celles-ci : « Si je n'aime pas les mêmes formes que toi pour prouver la tendresse, les fonds de nos sentiments sont les mêmes et ta Julie t'assure qu'elle t'aime bien… » « Mon cœur t'aime bien tranquillement, mais bien pour toujours… » « Tu trouveras ta femme disposée à bien dormir et qui *aime à t'aimer* tout paisiblement… » « Ta Julie t'aime bien ; mais c'est un mari raisonnable et prudent qu'elle veut avoir… » « Si tu ne m'embrasses guère en entrant, si tu es bien gai, je t'aimerai tant, tant, tant que je pourrai. Crois que je peux beaucoup et que je veux aussi t'aimer toute ma vie…[17] »

« Julie à Ampère, 30 novembre 1799. *(Sur l'air :* Il faut des époux.*)*

Après trois ans d'un tendre amour
Tu te vois l'époux de Julie.
Tu voudrais que ses plus beaux jours
Fussent pris sur ceux de ta vie.
Son bonheur est tout pour le tien.
Souvent le tien elle partage.
Oui, quand deux cœurs s'entendent bien,
On est heureux dans son ménage.

Je voudrais te faire un couplet
Qui ne fut ni froid ni trop tendre,
Qui te peigne un cœur satisfait
D'en voir un qui sait bien l'entendre.
Ce sort nous unit pour toujours,
Toi tendre ami, moi bonne amie ;
Et, sans être brûlant d'amour,
Heureuse sera notre vie.

Pour ton bouquet j'ai réuni
Les fleurs données à ta Julie.
C'est l'amitié qui les a cueillies ;
C'est le don de deux cœurs chéris.
J'y joins la couleur qui te plaît.
De la tendresse c'est l'emblème
Et tous les jours, si tu la mets,
Tu penseras que Julie t'aime[18].

Julie a passé l'hiver à Lyon et quand elle retourne à Saint-Germain, le 15 avril, elle est enceinte. La correspondance reprend alors pleine d'une tendresse teintée de tristesse : « […] J'ai […] le plaisir d'écrire à Mademoiselle Carron, à Mademoiselle Catherine, à Mademoiselle Julie, à la jeune madame Ampère, à ma maîtresse, à mon amie, à mon épouse et à la maman de ma petite Julie[19] » (c'est le nom que l'on donnait d'avance à l'enfant espéré, qui devait s'appeler Jean-Jacques). Dans ses lettres à Julie, André esquisse, dans le style d'une scène de genre, la vie d'un maître d'école un peu particulier.

« Ampère à Julie, Lyon [22 avril 1800]. *Je n'ai pu t'écrire hier, ma bonne amie ; mes élèves [ne] me laissèrent libre que très tard, et il a fallu aller au lycée. Je m'en dédommage aujourd'hui pendant que Sibert achève tout seul son calcul sur la planche noire. Ma bonne Julie, pourquoi est-ce que tous mes jours ne s'écoulent pas près de toi ? Qu'ils seraient heureux si je te voyais sans cesse, si je pouvais te dire à chaque instant combien je t'aime ! Si je suis méchant*

quelquefois, c'est quand j'ai passé un long temps loin de toi : sans respirer l'air de douceur et de bonté que tu as exhalé. C'est bien vrai au moins que je vaux mieux près de toi, et que, quand j'aurai passé quelques années auprès de ma Julie, je deviendrai meilleur.
[…] *Le chagrin que ton bon ami a de se trouver loin de toi n'en est pas une, ce n'est pas la première fois qu'il a gémi de ton absence ; mais, depuis que tu m'aimes, je n'avais jamais vu devant moi un plus grand intervalle de chagrins. Une semaine tout entière !… Que j'aurais eu de plaisir à t'aller trouver dans le courant de la semaine ! Mais j'aurais été obligé de manquer la leçon de Panette et celle de M. Jules le soir ; ç'aurait été plus de 40 sols qu'il t'en aurait coûté ; cela me fait trouver la pénitence que tu m'as imposée plus juste. Que ne puis [je] te procurer de l'argent au prix des plus dures privations !* […] *Mes dents ne me font plus tout à fait tant de mal, quoique j'aie encore bien de la peine à manger. Je ne m'en soucie guère au reste pourvu que mes deux Julie se portent bien. La plus petite saute-t-elle toujours de temps en temps ? [Julie est enceinte de Jean-Jacques, mais c'est une petite Julie qui est désirée]*[20] ». « […] *Je voudrais bien, ma bonne amie, ma douce Julie, pouvoir t'aller voir ce soir. C'est aujourd'hui que j'aurais fait le voyage si tu me l'avais permis. Ma lettre, plus heureuse que moi, le fera à ma place ; j'espère qu'elle te dira demain que l'on t'aime bien à Lyon, que celui que tu as rendu le plus heureux des hommes pense sans cesse à sa Julie et à ce qu'il lui doit.*
Je t'écris pendant la leçon de M. Champ et de ses camarades, qui murmurent des distractions que me cause une si douce occupation. Hélas, il faudra bientôt te quitter pour m'occuper d'eux ; ce sera quelque chose de bien pénible pour moi, mais qui le serait bien d'avantage si, d'un certain côté, ce n'était pas aussi m'occuper de toi que de leur donner mes soins. Adieu, ma bonne amie, ma bienfaitrice. Adieu, il faut encore passer bien des jours loin de toi. Je les adoucirai un peu en pensant que tu m'aimes toujours et que tu t'amuses à la campagne […][21] ».
« Ampère à Julie [2 mai 1800]. […] *Quand elle [Louison] m'a éveillé ce matin, que je faisais un joli rêve ! Ma bonne amie, quel tort m'a fait ! Je rêvais qu'une douce voix me réveillait et que je voyais ouvrir mes rideaux ma Julie arrivant de Saint-Germain pour voir sa sœur, et venant d'abord voir son mari. Elle n'avait qu'un jupon de bazin, un corps de toile et un petit mouchoir qui laissait entrevoir quelque chose de bien blanc et deux boutons de rose. Ah, ma bonne amie, comme je t'embrassais de bon cœur, quand la grosse voix de Louison a frappé mon oreille au lieu de cette voix si douce que j'aime tant ! Ce réveil m'aurait mis au supplice sans l'espérance de revoir demain ma Julie et de l'embrasser réellement. Ma bonne Julie, que deux jours et une nuit sont encore longs ! Quand*

te retrouverai-je dans mes bras, sur mon sein, ma bonne amie ? Ma bonne amie, que je t'aime ! Je t'écris en donnant une leçon qui me détourne sans cesse, et je ne sais ce que je sens, mais je sens bien ce que j'éprouve. […] *Adieu, ma chère amie, ma Julie, ma bienfaitrice, celui qui t'aime*[22] ».

Julie revient pour quelques jours ou quelques semaines à Lyon où sa sœur Françoise, épouse de Périsse-Marsil, un cousin issu de germain, vient d'accoucher de son cinquième enfant. La lettre annonçant son retour est aussi une occasion pour rappeler à son grand enfant les normes de la bienséance :

« Julie à Ampère [Saint-Germain, 2 mai 1800]. Du vendredi soir. *Mon bon ami, j'ai reçu ta lettre ; mais combien je suis fâchée de n'être pas à Lyon ! Ma pauvre, ma bonne sœur, combien elle a été seule dans ce premier moment ! Demain je pars par la diligence avec Françoise. Ne sois pas en peine de mon voyage. Si tu viens à ma rencontre, Louison n'a pas besoin de venir ; mais seulement de nous préparer à souper. Je te prie, mon bon ami, si tu me dis bonjour en m'embrassant devant tout le monde, n'aie pas ton air ordinaire à me serrer dans tes bras. Je t'en prie, réserve cela pour quand nous serons seuls et je t'en saurai bien bon gré ! Adieu, mon ami, adieu ; je serai bien aise de revoir ma sœur et toi. Tu sais si je t'aime. Adieu encore*[23] ».

Et puis, ce fut à nouveau la séparation, Julie passera le printemps chez sa mère, à Saint-Germain.

« Julie à Ampère [Saint-Germain, juin 1800]. Du mercredi matin. *Tu avais bien envie, mon bon ami, que je te fisse un journal de tout ce que je fais loin de toi. Je voulais le faire ainsi et j'avais réservé pour la soirée cette occupation. Mais avant-hier, nous fûmes, Julie, Élise et moi, nous promener au chemin des amoureux jusqu'à la nuit. Nous chantâmes quelques romances bien tristes et je revins toute rêveuse. Je pensais que, si tu étais avec moi, je m'appuierais sur ton bras et qu'en te disant toutes mes pensées, je soulagerais mon cœur et que j'entendrais mon ami m'assurer qu'il ne me fera jamais de chagrin. Oui, mon bon ami, j'aime à me le persuader ; c'est sur toi que mon bonheur repose et j'y compte parce que tu m'aimes plus que toi. Hier nous restâmes dans la chambre ; le soir nous fûmes chez Mme Sarcey. Aujourd'hui je reviens de la messe. J'ai prié pour notre petite [Jean-Jacques] qu'elle fût heureuse et bien portante. j'espère aussi que je le serai, que tu le seras pour que je sois tranquille… Je compte, à moins qu'il ne fasse mauvais temps, partir samedi pour Poleymieux. Si tu ne m'y trouvais pas, il ne faut pas être en peine. Alors je te conseillerais de ne venir me trouver ici que dimanche matin et de passer la nuit chez ta mère… Dis-moi si tu as été à la Société littéraire.* […]

Du, jeudi, à 2 heures. *Adieu, mon fils, je t'embrasse et pense que, mercredi, je retournerai avec toi à Lyon. Si tu vois ma sœur, dis-lui mille choses bien tendres de la part de la marraine de sa petite Julie ou du petit André de Poleymieux*[24] ».

Une lettre de la mère d'André à Julie nous fait redescendre du monde des amoureux et nous donne un aperçu de la vie quotidienne :

« Mme Ampère mère à sa belle-fille Julie [Poleymieux, juin ou juillet 1800]. *Tu recevras, ma chère fille, samedi, trois ânes de vin vieux et un âne de nouveau. J'aurais bien voulu vous envoyer tout du vieux ; mais cela ne m'est pas possible. Je ne m'attendais pas que le vin de sept ânes serait grêlé. Il faut se soumettre aux événements de la vie, adorer la main qui nous frappe et ne pas nous laisser abattre. La récolte est belle cette année ; il n'arrivera point de malheur, je l'espère, et cela vous remettra dans vos affaires. Espérez, mes chers enfants, ne vous découragez pas, ménagez vos santés ! Songe, ma chère amie, que tu dois éloigner de ton esprit toutes les inquiétudes qui pourraient nuire à ce joli petit être dont tu nous dois faire cadeau. Il ressemblera à sa mère, il en aura toutes les qualités et nous le chérirons autant qu'elle. Je t'envoie ton linge par la même voiture. Cela te donnera peut-être de l'ennui parce que de Lorme ne pourra pas mener sa charrette dans la rue où tu es et parce que nos bœufs sont difficiles à mener dans les rues… Adieu, ma chère fille, aime-moi autant que je t'aime. Mille jolies choses à ta maman de ma part. Je la remercie de tout ce qu'elle fait pour nos enfants. Je voudrais bien prendre sa place*[25] ».

André a loué un appartement, grande rue Mercière, n° 18, pour être plus près de la sœur de Julie, Mme Périsse, logée au 15 de la même rue. C'est là que Jean-Jacques est né le 12 août 1800 ; en relevant de ses couches, Julie retourne chez sa mère à Saint-Germain. Elle est à ce moment-là très malade, elle ne guérira d'ailleurs jamais. Julie commence alors une vie de souffrance, avec des moments de rémissions de plus en plus rares et de plus en plus brefs au fil du temps, donnant à André de fols et chimériques espoirs que Julie a bien de la peine à faire semblant de partager. Malgré une santé chancelante, Julie va nourrir son enfant, au lieu de le mettre en nourrice, comme cela se fait dans les milieux bourgeois du temps, faut-il y voir l'influence de Rousseau ?

« Ampère à Julie, à Saint-Germain-au-Mont-d'Or, Du mardi soir [fin septembre 1800]. *Avec quelle inquiétude je t'ai laissée, ma bonne amie, malade et triste, pauvre Julie ! Quand pourrai-je savoir que tu te portes un peu mieux, que le petit te laisse dormir et que tu peux en profiter ! Je ne saurai point de nouvelles de toi peut-être de toute la semaine, de huit jours, car je compte toujours huit jours*

d'absence et il me semble que c'est encore plus long, tandis que les deux jours que je passe à Saint-Germain sont si vite écoulés. Je ne sais ce que je serais devenu en venant ici ce matin seul avec tant d'inquiétudes et de pensées affligeantes, si je n'avais pas senti en même temps que j'étais toujours cet homme né pour être mille fois plus heureux qu'aucun autre : si je ne l'avais pas senti à la douce pensée que ma Julie m'aimait toujours, au souvenir des derniers baisers qu'elle m'a donnés. T'en ressouviens-tu de ces baisers de ce matin, qu'ils étaient tristes à la fois et délicieux ! Quand pourrai-je en avoir encore, et puis encore et encore ; je n'en serais jamais rassasié, si je pouvais en avoir autant que j'en désire ; mais, ma pauvre petite, je ne veux que ceux qui te feront plaisir à me donner. Ma bonne amie, ma bienfaitrice, ma bien-aimée, je voudrais pouvoir te dire combien je t'aime aujourd'hui. Je ne peux que te le laisser deviner. Il n'y a point d'expression pour le rendre, ma Julie. C'est comme tous les jours, mais c'est encore plus que tous les jours, parce que je pense davantage à ce que tu as fait pour moi. Quand je vois tout ce qu'il t'en coûte pour faire mon bonheur et ce qu'il t'en coûtera encore pour faire celui du petit être qui est ton enfant et mon enfant, il y a là une idée bien douce. Ma Julie, ma Julie, que je t'aime ! Que je voudrais être toujours près de toi !

Je n'ai pas encore vu tes cousins parce que j'ai couru tout le jour pour savoir des nouvelles du Prytanée, de l'École centrale, etc., sans en avoir rien appris.

Du mercredi matin. *Je comptais t'écrire aujourd'hui plus au long ; mais Louison, qui espère une occasion, ne me laisse que le temps de t'embrasser mille fois*[26] ».

En novembre 1800, Ampère est admis à l'Athénée, c'est le nom qu'a pris l'Académie de Lyon à sa résurrection.

« Julie à Ampère [Saint-Germain, printemps 1801]. Du vendredi. *Mon bon ami, j'ai reçu ce matin ta lettre et, comme l'adresse était "à ma Julie", celui qui me l'a remise prétendait que j'étais sa Julie. Ainsi voilà à quoi tu t'exposes en mettant une adresse comme celle-là. Tu me racontes bien des choses qui m'intéressent, mon bon ami ; j'espère que tout répondra à ton désir et que ta peine ne sera pas perdue. Je voudrais que tu penses à m'apporter dimanche la note de tes dépenses et de tes recettes. Je serais contente de savoir où nous en sommes de nos petites affaires. Le petit se porte mieux depuis hier et voilà deux nuits que je dors bien… Tu me demandes si j'aime le samedi. J'espère, mon bon ami, que tu ne doutes pas de mon cœur qui, comme tu le dis, t'aime bien tranquillement, mais bien pour toujours, quoique je te dise quelquefois le contraire. Tu sais si mes petits raffolages sont sur des choses qui puissent compromettre notre amitié et si j'aime moins ceux que j'aime quoique je ne les embrasse pas si souvent. Je t'assure, mon bon ami, que je crois que c'est un*

peu habitude ou envie de faire quelque mouvement. Si tu m'embrassais moins, je serais sûre que tu le fais avec plaisir. Mais je ne sais pourquoi je te dis tout cela ; c'est bien assez de t'en parler sans te l'écrire. Ce que je veux te répéter, c'est que tu es mon bien bon ami et que, si j'étais Mlle Julie et que je voulusse un mari, ce serait toi ; mais, pour t'assurer que j'en voulusse un, c'est ce que tu ne sauras jamais, ni moi non plus. Car on ne sait jamais ce que l'on voudra faire demain ; comment savoir ce que l'on aurait toujours pensé ? Adieu mon frère ; adieu, mon André, mon amoureux et mon mari constant. Voilà bien des titres pour te dire à mon tour que je suis ta meilleure amie, la mère de ton petit, celle qui pense souvent à toi, qui désire ton bonheur, ton plaisir, qui voudrait faire bien des choses pour toi, mais non pas te sacrifier sa santé ; car tu es aussi à plaindre qu'elle lorsqu'elle souffre ; et puis notre petit en a tant besoin. Adieu, mon mari, adieu, ce n'est pas le temps de t'en dire davantage. Je t'embrasse bien fort, mais non pas en rien comme l'autre jour[27] ».

Une consultation du Dr Vitet datant de cette époque donne quelques détails sur cette maladie : « La malade, pour laquelle je suis consulté, d'un tempérament bilieux-pituiteux, d'une constitution très irritable, âgée de 28 ans, est attaquée, depuis un an, à la suite d'une couche heureuse, d'une tumeur dans la région hypogastrique, mobile, accompagnée d'accidents qui ont été plus graves en certains temps qu'à ce moment. Des douleurs assez vives se font sentir dans la région dorsale et lombaire. Il y a souvent oppression et quelquefois toux petite et sèche, le flux menstruel est supprimé. La tumeur du ventre, formée par un dépôt, me paraît être le principe de cette maladie…[28] ».

Au cours de l'hiver 1800-1801, Julie reste à Lyon. Ampère a une dizaine d'élèves en mathématiques, en physique et en chimie ; il a installé un laboratoire dans le nouvel appartement de la rue Mercière.

En 1801, Ampère fait paraître son premier mémoire scientifique sur les polyèdres symétriques et Ballanche publie son *Essai sur le sentiment*, lequel a été lu et commenté dans la « petite mais aimable société ». C'est en 1801 qu'est signé le concordat…

Printemps 1801, Julie part à Saint-Germain avec le petit, elle reviendra à Lyon à l'hiver. En décembre 1801, Ampère obtient un poste de professeur à l'École centrale de Bourg-en-Bresse, où il arrive le 19 février 1802. La correspondance avec Julie sera une source d'information sur les premiers travaux scientifiques d'Ampère que nous aborderons au chapitre suivant. Pour l'heure, nous nous intéressons à la vie quotidienne d'Ampère à Bourg, et nous pourrions presque la suivre au jour le jour si nous ne craignions de lasser le lecteur. Cette correspondance esquisse des

scènes de la vie de province après Thermidor, elle nous en apprend beaucoup sur le recrutement des professeurs des écoles centrales après les crimes de la Terreur. Aussi nous ne nous étonnerons pas qu'un modeste professeur soit reçu par le préfet ou qu'il reçoive la visite d'un membre de l'Institut, ni qu'il arrive aussi que quelques médecins assistent parfois au cours de chimie. Vers la fin de cet exil, Ampère traverse une crise religieuse, laquelle occupe une grande place dans sa correspondance puisqu'elle alarme beaucoup la pauvre Julie. Au bout de cet exil, il y a le poste de professeur de mathématiques du lycée de Lyon, mais aussi, très vite, la mort de Julie qui fera d'Ampère un exilé du bonheur.

17 février 1802, c'est le départ d'Ampère pour Bourg-en-Bresse ; il y remplace le citoyen Tissier que le ministre de l'Intérieur vient de révoquer.

Commençons par le récit des premiers jours à Bourg du tout nouveau professeur de mathématiques des classes de quatrième et troisième à l'École centrale.

> « Ampère à Julie, à Bourg [19 février 1802]. Du vendredi à 7 heures du soir. […] *Je ne suis arrivé qu'à 7 heures du matin à cause que la voiture s'est embourbée deux fois. J'ai été chez M. Riboud, chez les jurés, chez le préfet. Les jurés m'ont fait un acte que j'ai été reprendre et porter chez le préfet. Il m'a très bien reçu les deux fois. M. Riboud m'avait invité à dîner.*
> *J'y ai été à 1 heure ; sa femme te plaira quand tu la verras* […]. *Elle avait retenu à dîner un petit professeur de mes confrères [Beauregard, le professeur d'histoire] pour nous lier. Ce jeune homme me plaît fort ; il loge hors du collège parce qu'il est marié. Il m'a conduit chez ses collègues avec toute la complaisance possible. Nos courses ont été assez infructueuses. J'ai pourtant vu en tout trois professeurs, et le bibliothécaire qui était venu chez M. Riboud après le dîner. Il a l'air bien bête.* […][29] ».

En 1802, ce M. Riboud est professeur et correspondant de 3e classe de l'Institut, il enseigne à l'École centrale l'histoire philosophique ; il avait été procureur du Roi à Bourg en 1779, procureur général de l'Ain en 1790, membre de l'Assemblée législative en 1792. Il fut emprisonné pendant la Terreur, membre de Conseil des Cinq Cents en 1798 et sera membre du Corps législatif de 1806 à 1811[30].

> « Du samedi soir. […] *J'ai porté ce matin mes lettres de recommandation :*
>
> *1. Celle de M. Allard à son adresse. M. Joly ni sa femme n'y étaient. J'ai remis la lettre à M. Joly, père, qui la fera parvenir.*

2. À M. de Bohan, vieux militaire, chimiste et physicien, qui m'a retenu à dîner.
3. Chez Mme de Joux, sa sœur, qui m'a fait l'accueil plus distingué et m'a dit que son fils suivrait mon cours.
4. Chez M. André, l'inspecteur des contributions, qui, d'après les lettres des deux Martin, père et fils, m'a forcé d'accepter un logement chez lui. C'est chez lui que je t'écris ; il est allé au bal et, comme il m'avait donné toutes ses clefs, je me suis installé dans sa maison vide.
J'ai passé ce matin chez le préfet pour avoir ma nomination. Je ne l'aurai que demain.
Mais elle sera, m'a-t-on promis, datée d'aujourd'hui premier du mois.
J'ai dîné chez M. de Bohan.
Je me suis mis en pension à 40 francs par mois, chez M. Beauregard. On me demandait 60 francs à l'auberge de Renaud, où il fallait manger avec les plus grands sottisiers que j'aie vus de ma vie. Cela passait toute expression. Je viens de souper chez Beauregard, pour ne pas retourner dans ce corps de garde, où je n'ai pris qu'un repas, le souper d'hier.
J'ai vu ce soir le cabinet de physique, le laboratoire de chimie, et l'unique petite chambre avec alcôve, petit débarras à mettre un peu de bois, et un grand grenier que je n'ai pas vu. […] *Cette chambre est tapissée d'un papier appartenant à mon prédécesseur.*
Je n'achèterais pas ce papier pour six sous. D'ailleurs il peut le déchirer, car on m'a promis un autre logement.
J'ai été fort content des machines de physique. Le laboratoire de chimie a un grand manteau de cheminée, par où doivent s'exhaler toutes les vapeurs nuisibles.
Il y a assez de ressources pour les différentes expériences ; je n'ai pu, d'ailleurs, qu'y jeter un coup d'œil très rapide. M. Tissier, l'ex-professeur, m'a écrit pour me demander mon adresse et l'heure où il pourrait me voir, ou pour me prier de passer chez lui. Je m'y suis fait conduire par la portière de l'École centrale, bonne et pauvre femme, mère de six enfants, qui ne se peut tirer d'affaire qu'en faisant la chambre et les commissions des professeurs. Elle avait déjà balayé et bien nettoyé [ma] petite chambre […]
Je vais enfin me dédommager, ma bien-aimée, d'une journée toute de fatigue en te disant encore ce que tu sais si bien, que je t'aime, que je ne vis que pour t'aimer, heureux du seul bonheur que je trouve près de toi : à Lyon, en réalité, à Bourg, en espérance. La peine que je t'ai faite en partant, tes larmes qui me sont restées sur le cœur, et le délabrement de ta santé, voilà le tourment de ma vie. Ton absence cessera pour moi, ta santé reviendra, et je n'aurai plus qu'un événement à désirer, celui dont l'espoir a tout déterminé. Adieu, ma bonne Julie,

dors bien cette nuit ; je vais m'endormir avec ces douces rêveries de bonheur et ton image près de moi. Pense aussi un peu à moi ; rêve que, si tu ne me sens pas près de toi, c'est que je me retire bien au bord du lit à colonnes pour ne pas troubler ton sommeil […]
Du dimanche soir. […] *Fais-moi le plaisir d'acheter et de m'envoyer le plus tôt possible l'ouvrage intitulé :* Description et usage d'un cabinet de physique, *par Sigaud de Lafond. Rien n'est plus important pour moi. Adieu, ma bonne Julie. Tu sais tout ce que mon cœur te dit et cette lettre est déjà assez longue pour te l'avouer*[31] ».
« Julie à Ampère. [Lyon, 19 février 1802, arrivé à Bourg le 22 février]. […] *Tu sais si celui [le moment] de notre séparation a été pénible pour ta Julie. Je te disais de partir parce que je sentais que j'étouffais et je voulais ne pas te troubler au moment de ton départ. Bientôt après j'ai été prendre notre petit qui m'a bien caressée et appelée : "son pa". Avec sa petite danse, c'est lui qui me fait le plus de diversion.* […] *M. de Jussieu est venu ce matin prendre le reste de la machine électrique. Je vais bien ranger tout ce qui reste à vendre dans le rayon d'en haut et j'espère que je me rappellerai des prix. Mais ta cornue, je crois que M. de Jussieu n'en veut plus. Adieu, mon bon ami, ta femme va faire tout ce qu'elle pourra pour se bien porter. Fais comme elle et nous serons tous deux bien contents*[32] ».

« Ampère à Julie. Le lundi soir [22 février 1802]. *J'ai reçu deux lettres de celle que j'aime, qui sont venues presque en même temps consoler mon veuvage.* […] *Ma journée a été partagée entre des visites chez mes confrères, une chez M. Riboud et le charme que j'ai ressenti en lisant tes jolies lettres dans le jardin de l'École centrale sur les bords d'un canal où j'irai souvent rêver à ma Julie. Que les petits détails où tu entres dans tes lettres m'ont semblé intéressants ! J'en aurais voulu encore davantage si cela avait été possible. Pauvre amie, pourquoi t'affliger à ce point de mon départ, s'il faut que ton chagrin nuise à ta santé ? Remercie de ma part ta petite consolation, baise-le au nom de son papa, qui le charge de caresser sa jolie et trop bonne maman. Tu as donc pensé que ta salle à manger avait été longtemps le lieu de mon travail ! Je t'ai déjà, je crois, écrit que j'aurais un peu de liberté pour t'aller voir à Pâques ; comme je ne suis pas sûr de te l'avoir marqué, je me plais à te le répéter. C'est là le terme de mon exil et le commencement de quelques mois de bonheur si tu peux revenir avec moi* […][33] ».
« Ampère à Julie. [Du samedi 27 février 1802]. *Je viens, ma bonne amie, d'une visite où j'ai appris des particularités qui ne m'ont pas diverti. J'étais surpris que M. Berger, après m'avoir apporté ta lettre, ne m'eût pas fait une petite visite. Je m'en suis informé ce matin, et l'on m'a dit qu'il ne se levait que pour faire son lit depuis qu'il était ici. J'ai donc été chez lui. Il était étendu sur un long fauteuil, avec*

la mine d'un déterré et dans un état pitoyable. Après les premiers compliments il a mis la conversation sur Mme Beauregard, chez qui je mange. Il m'en a conté de toutes les couleurs et, pour me servir de ses expressions, elle est sage à présent parce que personne n'en veut plus. Tu conviendras, ma bonne amie, que cette découverte n'est pas gracieuse après m'être mis en pension dans cette maison. J'en veux à M. Riboud de m'avoir fait faire connaissance avec son mari. Je crois au reste que le meilleur est de ne faire semblant de rien et de me mettre à me faire apporter à manger dès que le mois sera fini. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que tout le monde à su à Bourg que j'avais quitté l'auberge de Renaud à cause des polissonneries qui s'y disaient et que l'on a bien ri de ma simplicité d'aller, comme dit M. Berger, me mettre chez une Catau. *Voilà le beau mot dont on se sert ici ! Je n'aurais jamais cru qu'il souillât des lettres adressées à mon innocente amie. Ne crois pas au reste que je prenne ici le langage du pays ! Rien n'est plus décent que mon hôtesse. Comme elle a su la raison qui m'avait fait quitter l'auberge, elle s'observe beaucoup et, si M. Mermet [le professeur d'éloquence] que je trouve souvent chez elle, s'avise de parler un peu trop librement, elle a soin de détourner la conversation et de singer la prude. Je l'ai observée surtout ce soir, que j'étais au fait du revers de la médaille. M. Mermet m'a accompagné jusqu'à la porte de la nouvelle chambre qu'on m'a donnée au collège. Je conserverai l'autre, mais ces deux pièces sont malheureusement dans deux corps de bâtiment séparés par un jardin. Cette nouvelle chambre consiste en quatre murailles grisées, une cheminée et une fenêtre. Mon lit y est depuis aujourd'hui et j'y vais coucher pour la première fois. Comme dans l'autre chambre, je m'endormirai en y pensant à toi ; je m'y éveillerai pour penser à toi et, si je suis assez heureux pour cela, j'y dormirai en pensant à toi, et je me retrouverai en songe quelques moments auprès de ma Julie* […][34] ».

« Julie à Ampère, Du vendredi matin [26 février 1802]. […] *Hier jeudi, nous fûmes dîner, avec maman, Élise, chez Mme de Calas, qui aurait voulu te voir avant ton départ. Elle me fait toujours mille amitiés et t'aime bien. Nous revinmes ensuite chez mes cousins. On vit la lanterne magique. Je tenais mon petit sur mes genoux et je jouissais de tous ses mouvements. Mais, lorsqu'il vit Gargantua, il me disait tout bas : "Papa, papa." Cela me fit rire parce que cette figure avait un chapeau énorme, et c'est à tous les chapeaux qu'il dit "papa". Je dansai une contredanse, je valsai avec Francisque et cela m'amusa bien. Mais, quand je pense que, la seule fois où je me suis un peu amusée, c'est depuis que mon pauvre mari n'y est pas, lui qui est si content de voir rire sa Julie, qui aurait été satisfait de la voir danser, cela me serre le cœur et je sens encore plus que, pour être bien tous deux, il faut être ensemble. Tu penses comme moi, mon bon ami*

et cependant tu sais qu'il est impossible que j'aille te rejoindre avant d'avoir fait tant de choses qu'il faut terminer. […] *Le petit a deux dents de plus, cela fait douze*[35] ».

Dès son arrivée à Bourg, Ampère a été plusieurs fois invité chez un vieux militaire M. de Bohan, féru de physique et de chimie.

« Ampère à Julie. Du dimanche [28 février 1802]. […] *J'ai dîné chez M. de Bohan, qui m'a raconté ses malheurs et la mort de sa femme. Il m'a fait pitié. Depuis dix ans il n'y a plus de bonheur pour lui, je lui ai vu des larmes dans les yeux qui faisaient un contraste singulier avec son air dur et franc de militaire. Elle est morte des chagrins que lui a causé l'emprisonnement de son mari [pendant la Terreur], toujours menacé de la mort pendant près d'un an.*
En sortant de chez M. de Bohan, j'ai été chez Pochon ; je croyais y trouver une lettre dont j'avais bien besoin ; ah, bien besoin, après huit jours d'ennui ! Pochon n'est pas venu. Je suis sorti pour me promener pour la première fois hors de la ville ; j'ai passé la rivière sur un pont et je l'ai côtoyée sur la rive opposée à la ville. Ce sont de vastes prairies coupées de canaux, charmantes dans ce temps-ci, mais fangeuses et puantes dans les grandes chaleurs, où les canaux sont à sec. Je suis revenu par la belle allée de peupliers d'Italie dont je t'ai déjà parlé. Aussi, après être sorti par la porte de Mâcon, je suis rentré par celle que je t'avais indiquée sous le nom de porte de l'Ain, parce qu'elle conduit du côté de cette rivière, et qui s'appelle réellement porte des Halles. Je vais à présent chez les frères Goiffon, horlogers, qui essayent de raccommoder la machine pneumatique de l'École. Je retournerai ensuite chez Pochon, où je trouverai une lettre de toi.
Je viens de chez Pochon, ma bonne amie ; je n'ai point trouvé de lettres ni de nouvelles de ma Julie. Il m'a dit qu'il avait rendu ma lettre, et, ce qui me rassure un peu, c'est qu'il aurait probablement su que tu étais malade si c'était cette cause qui t'avait empêchée de m'écrire. Ainsi j'aime encore mieux penser que c'est que tu ne penses plus à moi et que tu as oublié le journal que tu m'avais promis et qui du moins m'aurait donné quelques moments de plaisir. Il n'y en a plus à présent pour moi. Je sais que c'est ma faute. Mais pourquoi as-tu si tôt cessé de t'occuper de moi ? Quand je désirais en te quittant que tu cessasses de te tourmenter, je ne savais pas d'être si tôt exaucé ! Je ne sais ce que je viens de t'écrire ; je suis bien fou et bien injuste ! Mais je laisserai partir ce que j'ai écrit dans mon premier mouvement, afin que tu voies bien toute mon âme. Je vais porter chez le préfet un avis à imprimer annonçant que mon cours s'ouvrira le 21 ventôse, c'est-à-dire dans dix jours.
Bonsoir, ma bonne amie, je ne t'écrirai plus peut-être aujourd'hui ; car j'ai bien mal à la tête. Bonsoir, dors bien, dors bien !

Je continuerai demain mon journal. C'est toi qui m'as donné le talisman, c'est toi qui m'as tant de fois rendu heureux ! Comment ai-je me résoudre à quitter Lyon !
En revenant de souper je me suis amusé à faire des vers sur la situation d'un homme que sa femme n'aimerait plus. Ah, ce n'est pas la mienne, n'est-ce pas, ma bonne amie ; mais ce sujet m'agréait ce soir :

O toi, toi pour qui je respire,
Toi qu'en ces lieux j'appelle en vain,
Quand loin de toi mon cœur soupire,
N'est-il plus entendu du tien ?…

Je vis loin de toi. Mon absence
N'a-t-elle point troublé ton cœur ?
Ne pourrais-je par ma présence
Rien ajouter à ton bonheur ?

S'il est ainsi, ma dernière heure
Peut sonner sans m'épouvanter.
Auprès de ma sombre demeure
Quelquefois tu viendrais pleurer.

Le chagrin que m'avaient causé mes espérances trompées au sujet de la lettre que j'attendais aujourd'hui, a pourtant fait place à quelques salutaires réflexions. J'ai pensé que tu étais peut-être un peu malade et que tu n'as pas voulu me le faire écrire de peur de m'inquiéter. Ah, il eût mieux valu encore que je fusse un peu inquiet, même beaucoup ! Toutes réflexions faites, je vais encore faire partir cette lettre demain matin pour te prier en grâce de faire cesser toutes mes inquiétudes en m'écrivant par la poste le plus tôt que tu pourras. Je te souhaite une bonne nuit et je vais me coucher en embrassant ma femme qui m'aime bien, et mon petit qui appelle peut-être encore papa. *Quand vous aurai-je tous les deux dans mes bras ?* […][36] *».*

À quelques jours de là, Ampère conte à Julie les coutumes du carnaval et des bals masqués à Bourg : « Je viens de souper et j'ai été poursuivi des masques comme Pourceaugnac des lavements. Au reste, tu sauras que c'est ici la mode, que toutes les honnêtes femmes se masquent aussi bien que les hommes. On donne des bals masqués dans les meilleures maisons. Mme de Joux (la sœur de M. de Bohan) en avait un chez elle avant-hier, où l'on m'a dit qu'il y avait soixante personnes. Mlle de Bohan y fut masquée, accompagnée de son père aussi masqué. Cet usage paraît d'autant plus comique qu'on ne sait ici ce que c'est qu'un carrosse et qu'ainsi toutes ces belles masques vont à pied dans les rues. Toute cette société de Mme de Joux fut ensuite au

bal où l'on payait et où le préfet était masqué. J'ai été si surpris de cela que je te le raconte… ». Launay fait remarquer que les professeurss et les fonctionnaires sont invités à ce bal chez une « ci-devant »[37].

Ampère ne cache rien à Julie, ainsi connaissons-nous l'émotion de sa première conférence publique, le 12 mars 1802 : son discours d'entrée à l'École centrale.

> « Ampère à Julie, vendredi à 5 h. 1/2 [12 mars 1802]. *Je viens de faire l'ouverture de mon cours, ma bonne amie. J'avais fait un discours que j'ai lu et qui a été bien accueilli, mais assez mal entendu parce que la salle est très vaste et que l'on m'avait placé très loin des auditeurs. Je me mettrai plus près à l'avenir quand je donnerai leçon. Je ne suis ni content ni fâché. Mais, après avoir été dans une vive agitation tout le jour, et surtout à mesure que le moment approchait, je me trouve subitement dans un calme apathique si complet qu'il a causé dans toutes mes idées une des plus singulières révolutions que j'aie éprouvées de ma vie. Une seule idée est restée dans mon cœur, c'est le regret de t'avoir quittée, comme je l'ai senti plus vivement quand tout ce tourbillon qui m'agitait depuis huit jours a été dissipé. J'ai été chercher dans la petite chambre au-dessus du laboratoire, où est toujours mon bureau, le portefeuille en soie ; j'en veux faire la revue ce soir, après avoir répondu à tous les articles de ta dernière lettre et t'avoir priée, d'après une suite d'idées qui se sont depuis une heure, succédé dans ma tête, de m'envoyer les deux livres que je te demanderai tout à l'heure. L'état de mon esprit est singulier ; il est comme un homme qui se noierait dans son crachat, et qui chercherait inutilement une branche pour s'accrocher. Cet état est pénible et doux à la fois ; mais tu ne pourras jamais t'en faire une idée, à moins que tu ne te sois trouvée autrefois dans des circonstances analogues et que tu n'aies éprouvé quelque chose de semblable. Les idées de Dieu, d'éternité, dominaient parmi celles qui flottaient dans mon imagination et, après bien des pensées et des réflexions singulières, dont le détail serait trop long, je me suis déterminé à te demander le psautier de François de la Harpe qui doit être à la maison, broché, je crois, en papier vert, et un livre d'Heures à ton choix* […][38] ».

> « Julie à Ampère. Du mardi matin [16 mars 1802, continué jusqu'au 19]. *Mon bon ami,* […] *j'ai reçu hier ta lettre du vendredi où tu m'apprends l'ouverture de ton cours.* […] *Tu es donc bien hébété, mon pauvre ami. Tu es donc passé d'un état d'agitation à un état qui tient un peu du sommeil, mais qui ne vous fait cependant pas oublier tout ce qu'on a éprouvé. On est seulement surpris d'avoir été dans cette agitation. Voilà ce que je suppose que tu éprouves. Tu me dis que je ne te comprendrai que si, autrefois, je me suis trouvée dans des*

circonstances à peu près les mêmes. J'ai surtout éprouvé l'état dont je te parle au moment de notre mariage jusqu'au jour du contrat. Je ne dormais point, je ne pouvais rester un instant à la même place. Ma signature une fois donnée, je fus comme tu t'es trouvé après l'ouverture de ton cours et, lorsque nous sortîmes de la municipalité, j'étais dans une telle apathie que je vis maman qui me quittait sans une grande émotion. Voilà, mon bon ami, la dernière circonstance où je me suis trouvée comme tu es maintenant. Depuis ce temps, j'ai toujours été agitée, ou par mes idées ou par mes occupations […][39] ».

Enfin le moment du premier cours arrive, il faut se rappeler qu'Ampère est un autodidacte, qu'il n'a jamais fréquenté le collège, ni vécu la vie quotidienne d'un collégien.

« Ampère à Julie. Du jeudi matin [18 mars 1802]. *J'ai donné hier ma première leçon, ma bonne amie et je crois m'en être assez bien tiré, quoique j'espère faire encore mieux à l'avenir, car j'étais, au commencement surtout, un peu tremblant et embarrassé. Ce matin, je me suis amusé à relire les lettres où ma Julie a peint les sentiments qu'elle éprouvait après mon départ. Ces sentiments et ces lettres sont tout ce qui me reste de mon ancien bonheur. Ce serait là ma seule consolation si je n'avais pas l'espoir que Pâques viendra terminer notre séparation. Comme il fait aujourd'hui le plus beau temps du monde, j'ai fait le projet de sortir de la ville pour la seconde fois depuis que je suis ici ; je t'ai rendu compte de ma première et jusqu'à aujourd'hui seule promenade.* Je *porterai le paquet de toutes les lettres que j'ai reçues de toi depuis que je suis ici et je chercherai un endroit champêtre pour les lire plus à loisir qu'ici, où je suis souvent interrompu par les ouvriers. Je te raconterai ce soir tout ce que j'aurai vu et senti.*
Pauvre Julie, que deviens-tu à Lyon avec mon petit enfant ? Il se porte bien du moins ; mais toi ?… Je suis toujours en peine de ce que tu m'as dit, il y a déjà quelque temps, que tu étais dérangée ; cela ne devrait pas être puisque le petit est sevré. Tu ne m'as pas dit que cela soit revenu comme ce devrait être. Si tu n'es pas dans ce cas, tu devrais bien m'en avertir pour me tranquilliser. Si tu y es toujours, je te demande en grâce de consulter et de faire des remèdes jusqu'à ce que tu n'y sois plus. Cela m'inquiète beaucoup et je te prie de me dire au juste ce qu'il en est, ce que tu en penses, si tu fais toujours quelques remèdes et lesquels est-ce ? […]
Du jeudi soir *[18 mars 1802]. J'ai été faire un tour de promenade comme je te l'avais annoncé ce matin ; j'ai parcouru une petite portion de la route que je voudrais parcourir en entier, de celle qui me conduirait auprès de ma Julie. J'avais passé, en venant ici et avant d'entrer dans la ville, devant une superbe église antique dans le goût gothique, mais très richement ornée ; on l'appelle l'église de Brou. J'ai trouvé, entre cette église et le bâtiment de l'hôpital qui est*

aussi hors de la ville, un petit chemin champêtre qui m'a conduit à la rivière. Je me suis assis dans un pré où je la voyais couler devant moi. De l'autre côté de la rivière, des bergers gardaient des vaches ; une bergère chantait dans le lointain. C'est dans ce joli paysage que j'ai relu toutes tes lettres. Quel plaisir m'ont fait éprouver certaines pensées qui n'appartiennent qu'à toi ! Je me plairais à les retracer si je n'avais pas peur que le temps me manquât pour te donner de bonnes nouvelles du reste de ma journée. J'ai été chez le préfet pour lui demander la permission en question [d'habiter avec Julie à l'intérieur de l'École], et plusieurs autres choses relatives à mon cours. Justement j'y ai trouvé le Maire, l'auteur de la décision qui chasse les femmes du collège. Je n'ai donc osé parler que du reste ; mais la manière dont il m'a accueilli et l'envie qu'il semble avoir de tout ranger à ma fantaisie, ne me laisse point de doute d'obtenir cette permission dès que je la demanderai. En sortant de chez lui, j'ai été dîner ; puis j'ai fait deux expériences de chimie pour moi, et j'ai ensuite donné ma leçon. Elle a été aussi bien qu'il était possible, et j'espère que tout ira bien pour moi si tu peux venir me faire une petite visite ; car, sans cela, point de paix pour moi ;

Dans ma cabane obscure,
Toujours soucis nouveaux !

M. Beauregard suit mes leçons régulièrement, tant les principales que les répétitions.
M. Clerc ne suit que les principales. Aujourd'hui c'était répétition. J'ai observé que M. Beauregard avait un penchant à me donner des avis, sans s'apercevoir que cela pouvait me compromettre. Car, au reste, c'est le meilleur enfant du monde ; il me témoigne beaucoup d'intérêt et je crois que M. Berger a été un peu exagérateur dans tout le mal qu'il m'a dit de ce ménage. Il n'y a point de fumée sans feu. Mais, comme disait un grand seigneur à une dame de la cour qui se plaignait d'être accusée d'avoir eu six enfants d'un évêque : « Rassurez-vous, Madame, on sait bien que de tout ce qui se dit à la cour on n'en doit croire que la moitié. » Je ne sais quelles bêtises je t'écris, ma bonne amie ; il semble que je cherche à plaisanter ; mais, si j'ai envie de rire, c'est du bout des lèvres. Je laisse d'ailleurs cela dans ma lettre comme mes tragiques bêtises, pour te donner une idée juste, jour par jour, de l'état de mon esprit. Il est certain que ma promenade, quelques doux souvenirs et le succès de mes expériences et de mes leçons ont singulièrement tranquillisé cet esprit il y a huit jours si extravagant. Ton absence me fatigue aujourd'hui comme une oppression sur la poitrine, et c'était alors comme l'action d'un émétique. […]
Du vendredi soir *[19 mars 1802].* […] *Je tâcherai de voir le préfet dans un moment convenable pour obtenir de lui ce que je n'ai pas*

pu lui demander. Je ne doute pas de sa décision. Mais une chose sur laquelle tu ne m'as pas répondu, c'est sur l'effet que cela pourrait faire ici. Je crois qu'il y aurait à cet égard quelque inconvénient, si ce n'était qu'on sent bien le ridicule de louer une maison pour une place qui ne subsistera peut-être pas longtemps. J'ai pensé que tout irait bien en passant par Mâcon. On dit que la route est superbe d'ici là et l'on y remonte par une diligence très douce ; il faut malheureusement se lever bien matin. La voiture d'ici à Mâcon est bien montée et part à jour fixe, le lendemain de l'arrivée de la diligence. Il faut nécessairement coucher à Mâcon. Dis-moi ce que tu en penses ? Que je t'aime ! […][40] ».

La correspondance d'Ampère nous donne aussi quelques récits de voyages :

« Ampère à Élise, 22 avril 1802. […] *J'ai promis à Julie de te raconter mon voyage, chère Élise. Maman qui doit être à Lyon, vous a sûrement dit quelle foule inouïe m'avait chassé de la diligence, où il semble que je ne sois entré que pour soutenir l'honneur de la nation française, en descendant du tillac un énorme paquet qu'une jeune allemande cherchait en vain à porter, et disant à ceux qui la coudoyaient dans la presse : "*Man muss wirtschaften*…" etc. Après avoir quitté Polémieux, je fus passer auprès de la petite maison blanche, dont les plus doux souvenirs peuplent pour moi tous les environs. Je cherchai longtemps à Trévoux une occasion pour Châtillon, et trouvai enfin une charrette qui me conduisit à un certain village appelé Ambérieux, d'où j'eus encore deux bonnes lieues et demie à faire pour atteindre mon but. Je suis resté dans cette charrette depuis une heure jusqu'à quatre, car la route d'Ambérieux se détourne beaucoup de la ligne droite de Trévoux à Châtillon. J'étais assis sur un sac de paille, entre les deux endorses, le dos tourné vers la Rossinante qui me conduisait dans cette marche triomphale exécutée à reculons.*

« Je partis le lendemain à six heures un quart de Châtillon ; M. Valensot, qui était allé passer les fêtes à Charrens, m'atteignit à moitié chemin de Bourg ; nous fîmes ensemble le reste de la route.

J'attends un mot de la charmante Élise avec la plus grande impatience. Julie m'a bien écrit que sa santé se raffermissait un peu et qu'elle était allée se promener en Bellecour, mais je voudrais bien que tu me confirmes ces bonnes nouvelles. Je dis comme le petit biquet de La Fontaine : "Deux sûretés valent mieux qu'une". D'ailleurs, tu m'as promis toute la vérité, et j'y compte. En attendant ta lettre, dont je te remercie d'avance pour être plus sûr de la tenir, je t'embrasse de tout mon cœur et te prie d'embrasser de ma part ma Julie et mon petit. Refuserais-tu cette commission ? Adieu jusqu'à la Pentecôte[41] ».

> «Ampère à Julie. 1er juin 1802. *Me voici mieux disposé aujourd'hui à te faire le récit de mes petites aventures. Tout fut bien jusqu'à Trévoux, où je dînai chez M. Billiond, avec lui, sa femme, son frère et son clerc* […]
> *Je me décidai, à cause du mauvais état des chemins de traverse, à suivre la route de Châtillon tant que je pourrais aller. On me parla alors d'une carriole ; je courus à l'auberge où on la prend, elle était partie ; pour mes trente sols, j'aurais épargné mes pieds et mes souliers. J'eus de la pluie jusqu'à Villeneuve ; je voulais y coucher à la belle étoile ; mais, voyant le temps s'éclaircir, je continuai ma route. La boue de Bresse passait toujours par-dessus les quartiers de mes chaussures ; j'arrivai à huit heures à Châtillon, où je n'eus que les premières gouttes d'une pluie à verse ; si elle était venue plus tôt, le parapluie que m'avait prêté Billiond aurait été bientôt percé.*
> *Me sentant le lendemain un peu refait, je voulus passer au Chapuis pour y voir M. et Mme Dussablon. Cela allonge d'une bonne demi-lieue ; j'espérais m'y reposer et y déjeuner. Mais, arrivé là, à sept heures du matin, on me dit qu'étant un peu fatigués, monsieur et madame ne se lèveraient qu'à neuf heures. Sur le champ, je fus rejoindre le grand chemin à Neuville, où j'achetai une demi-livre de pain, que je mangeai en marchant avec un morceau de saucisson. Ayant encore à faire trois lieues pour arriver à Bourg, je me sentis si las, si las, que je me couchai au pied d'un arbre sans savoir quel parti prendre. Les cinq lieues faites la veille dans la boue m'avaient coupé les jambes, comme on dit ici ; incapable de continuer, j'attendais sur la route, quand voici venir une carriole ; j'approche, c'étaient Cardon, Gripière [qui suit des leçons particulières d'Ampère], etc. qui justement revenaient de Sandrans. Je montai auprès d'eux, et comme ils ne voulurent pas que j'entrasse dans les frais, je m'en tirai pour quinze sous d'étrennes au conducteur. Rentré à midi, j'ai dormi jusqu'à deux heures et donné ma leçon à quatre*[42] ».

Mais, la correspondance de l'exil d'Ampère offre surtout un écho assourdi du long calvaire de Julie. Il est fait de rémissions de plus en plus brèves, de moins en moins fortes et de rechutes de plus en plus longues et profondes, de diagnostics et de traitements improbables. D'espoirs feints ou fous…

> « Ampère à Julie. Du vendredi soir [14 mai 1802]. […] *Si tu pouvais m'envoyer dans une lettre ce pauvre enfant qui appelle son papa pour jeter son paquet, j'en aurais bien soin ; il courrait dans le jardin, je ferais bien sauter la paume et ne lui laisserais point toucher d'acide.* […] *Tu me dis, ma charmante amie, que tu serais bien fâchée de quitter le pauvre petit ; aurais-tu formé le projet de le quitter en effet ? Veux-tu dire par là que tu te trouves assez bien pour penser, sans cette raison, à me venir voir ? Cette idée est la seule qui se*

soit présentée à mon esprit en lisant cet article de ta lettre ; elle ne s'accorde guère avec l'idée que j'ai du délabrement de ta santé. Mais, en me montrant ainsi dans le lointain le plus grand bonheur que je pusse goûter, elle m'a fait éprouver un saisissement de plaisir, que la réflexion et l'état de ta santé ont bientôt fait disparaître. Tu ne m'en parles pas, tu ne me dis rien de M. Petetin. Cet homme est bien singulier. Quand voudra-t-il tenir la promesse qu'il m'a faite à mon dernier voyage de commencer incessamment le traitement qui doit te rétablir ? Pauvre petite, tu as si peu de plaisir qu'il faut que je bénisse le ciel quand tu ris une fois de bon cœur ; je remercie à la fois Destouches d'avoir fait la Fausse Agnés, *et ta cousine de t'avoir menée ce jour à la comédie !*

Du lundi matin *[17 mai 1802].* […] *Je te demande en grâce, ma bonne amie, pour le petit, pour toi et pour ton mari, pour ceux qui t'aiment, tâche de vite passer le traitement de M. Petetin, pour qu'il soit plus tôt fini et que tu sois remise ! Songe à cette affreuse colique qui est liée avec ton état ! Après une quinzaine de jours consacrés au rétablissement de ta santé, fais un séjour à Charbonnières pour y prendre les eaux ; elles achèveront ta guérison. On m'a parlé ici d'une maladie semblable qu'elles avaient guérie sans savoir que tu fusses dans le même cas. À mercredi. Je t'embrasse mille fois* […][43] ».

« Julie à Ampère. Du vendredi [21 mai 1802]. *Tu voudrais donc bien avoir le petit auprès de toi ! Je te plains, mon pauvre ami, de n'avoir ni ta femme, ni ton petit auprès de toi pour te donner de tendres baisers et pour en recevoir… Je ne sais comment je t'ai parlé de me séparer de mon petit. C'était en me comparant à toi qui es bien loin, ou en pensant à ce que disent mille personnes qui n'ont pas le sens commun et qui imaginent que, si ce petit était à la campagne, je serais bien moins fatiguée et ils ne sentent pas que c'est à lui que je dois les moments les plus doux. J'ai maman, tu sais si je l'aime ; mais l'amitié n'empêche pas de réfléchir ; au contraire, c'est en se faisant part de toutes ses pensées que souvent l'on s'afflige ensemble… Mais les jeux d'un enfant, ses petites grâces, son petit langage, tout cela enveloppe le passé, l'avenir et le présent même d'un voile couleur de rose qui vous éblouit aussi longtemps que sa gentillesse dure. Mais aussi, lorsqu'ils sont malades, toutes les idées les plus noires vous assiègent. J'ai su par Pignot que M. Vitel, de qui j'apprécie le savoir [elle l'avait consulté dans l'été 1801], n'est pas porté pour la vaccine. Sans en dire du mal, il dit qu'on ne pourra juger de son bon effet que dans 20 ans. Il préfère l'inoculation ; moi aussi, mais plus tard* […][44] ».

« Julie à Ampère. Du vendredi [4 juin 1802]. […] *Pochon m'a apporté ta lettre* […] *J'ai vu que mon pauvre ami s'était bien mouillé, bien crotté ; mais j'ai peur qu'il ne me dise pas qu'il est enrhumé.*

Tu as pensé, mon bon ami, que ton voyage ne me laisserait pas de si doux souvenirs comme l'avant-dernier. Pourquoi t'imaginer que le temps que tu as sacrifié pour tes affaires gâte ton séjour ici ? N'avons-nous pas eu bien des moments où nous avons pu nous dire quelques mots, où je te donnais le bras, où tu causais avec Mlle Allard, où nous courions avec le petit sous les arbres de Bellecour ? Tout cela n'est-il pas des jouissances ? Tu les as bien senties et ta lettre, qui m'a fait pleurer, n'est pas écrite par un cœur insensible. Je l'aime bien cette lettre, elle me peint bien ton âme, et ton âme est ce que j'aime le plus en toi. Elle n'est pas ordinaire, elle sacrifierait tout au bonheur de son amie ; mais ta mère, tu dois l'aimer aussi bien tendrement. Tu l'aimes, mais pas comme il faut aimer sa mère ; tu ne m'as pas dit un mot de gronderie lorsque je te parlais d'elle une certaine fois que j'avais l'esprit monté. Je voudrais que tu m'eusses dit un mot que j'avais tort et que ce ne fût pas moi qui m'en fusse aperçue la première. Car, je le sens, je suis quelquefois injuste lorsque j'ai de l'ennui. Cette pauvre maman en a tant eu et en éprouve tant encore ! Mon bon ami, écris-lui donc toutes les tendresses que tu sens pour elle ; c'est le seul bonheur que le cœur maternel puisse éprouver que de voir dans celui de ses enfants une partie des sentiments qui sont dans le sien, qui l'ont animée dans tous les soins qu'exigeait leur enfance. Mon pauvre petit, s'il venait à ne pas m'aimer toujours, qu'il eût une femme qui lui dit que je ne fais pas les choses comme il convient, que je détesterais cette femme ! Mais, mon bon ami, je ne suis pas comme cela ; j'aime ta mère de tout mon cœur, je la respecte ; elle le mérite par ses vertus et, si quelquefois la vivacité m'a fait dire quelque chose, c'est toujours sur le manque de prudence pour l'avenir dont sa piété ne lui permet pas de s'inquiéter. Mais, mon pauvre Ampère, voilà plus d'une page perdue à t'écrire ces radotages, et je n'ai rien dit pour toi, pour celui qui a toute ma confiance, que j'aime comme mon frère, *comme celui qui passera sa vie avec moi et notre enfant, qui ne la troublera point par des querelles, mais qui fera tout pour la rendre heureuse. Quand notre petit sera grand, nous irons peut-être passer la belle saison à la campagne ; l'hiver, nous le ferons danser à la ville, car je veux qu'il soit gai, gentil comme à présent. Adieu mon bon ami, je t'embrasse bien tendrement* […][45] ».

« Ampère à Julie. Du mardi [8 juin 1802]. *Qu'elle était jolie la lettre que j'ai reçue hier de ma bonne Julie ! Comme elle m'a fait désirer un petit voyage à Lyon, en me retraçant le bonheur que j'ai goûté au dernier ! Ce que je craignais, c'est qu'il ne t'eût pas fait à toi autant de plaisir que le précédent, parce que mille affaires m'avaient éloigné de mon amie. Tu as raison de dire que je sacrifierais tout à son bonheur ; c'est mon unique envie, mon unique désir ; pourvu que tu sois heureuse, tout le reste m'est égal. Ah, cependant, il faut*

encore autre chose ! Que tu sois heureuse et puis que tu m'aimes un peu ! La santé et le bonheur du petit sont compris dans le tien. Il ne me reste ensuite plus rien à désirer. Mais, pour que tu sois heureuse, il faut que ta santé se rétablisse et que j'obtienne une place au lycée. Envoie, je t'en prie, chercher M. Petetin. Tu restes dans un état alarmant ; peut-être donnera-t-il quelque chose qui fasse venir ce 28. Je t'en prie, rappelle-lui qu'il convient, immédiatement après, que tu commences ses remèdes. Dans quinze jours les jours diminueront. Voilà une année entière passée en projets de traitement, une année perdue pour ta guérison et qui a sûrement empiré le mal ! […][46] ».

« Ampère à Julie. Du jeudi matin [12 juillet 1802]. *J'ai reçu ce matin une jolie lettre de ma pauvre petite. Que je suis fâché que ces remèdes n'aient pas plus d'effet ! J'espère toujours qu'ils te remettront complètement. Mais voilà déjà bien longtemps ! Que c'est long, que c'est long ! Tu le dis à Lyon, et une âme qui répond à la tienne dit la même chose à Bourg. Que je voudrais pouvoir t'aller voir ! C'est mon refrain de toutes mes lettres et tu me le défends tant que j'aurai des occupations plus importantes, comme s'il en était pour moi !*

[…] *Dis à mon petit que son papa de Bou l'aime bien de ce qu'il console sa pauvre petite maman. Julie, Julie, à la fin d'août, nous serons tous ensemble, et tu seras guérie ! Je vais me coucher dans cette douce pensée. Entends-tu cet adieu, sens-tu ce baiser sur ta bouche et cette main sur ton cœur ?*[47] ».

« Ampère à Julie. Du vendredi [16 juillet 1802]. […] *Je vois par ta lettre que les remèdes de M. Petetin ne servent de rien ? Si j'avais su que tu consentisses à aller aux eaux de Charbonnières, j'aurais encore plus insisté pour cela que pour cette maudite glace. Tu sais le bien qu'on m'avait dit de ces eaux, et ce que je t'ai écrit à ce sujet il y a deux ou trois mois ; ce seront elles qui te guériront et peut-être avec d'autant plus d'effet que le régime que tu as suivi t'y a préparée. Oui, il n'y a rien de mieux imaginé ; fais en sorte d'y aller un temps suffisant, car ce remède n'est pas bien prompt dans ses effets. Il me semble surtout à propos que ce soit en sortant du régime qui a désempli les vaisseaux et tout préparé pour ta guérison.*

Quel bonheur pour moi quand tu m'écriras qu'elle s'avance et que tout se rétablit dans l'ordre naturel ! Cette grosseur ! Que je voudrais t'en voir débarrassée la première fois que je t'embrasserai, que je reverrai mon petit et sa maman.

Tu nourris l'un, l'autre t'adore,
Toi seule tu les rends heureux.
Si l'un ne le sait point encore,
L'autre le sent pour les deux.

Je suis fier d'avoir pu exprimer une fois, d'une manière qui t'ait plu, ce que je sens bien à tous les moments de ma vie[48] ».

« Julie à Ampère. Du vendredi [16 juillet 1802]. […] *Je suis bien aise que tu aies trouvé des aides et que tu aies plus de temps à toi. Je vais te conter que mercredi M. Petetin vint le soir et que, trouvant que, malgré la glace et la disette, ce qu'il attendait abondamment avait disparu, il me permit de manger peu à peu, de boire moins, mais toujours frais* […] *Tu vois que ses fameux remèdes ne m'ont servi qu'à m'ennuyer, dépenser de l'argent et voilà tout. Il est lui-même bien embarrassé et certes ce n'est pas sa faute. Car il a bien fait tout ce qu'il a pu ; mais toujours je l'ai dit : "Les médecins ne sont pas des dieux et ne peuvent pas être sûrs de vous guérir." Au reste, je suis bien aise de pouvoir manger un peu d'herbage et de faire un peu d'exercice* […] *Je pense toujours à Charbonnières si je peux trouver place* […] *Je t'en prie, prends garde à ta chimie ; tes bas bleus sont perdus avec ce maudit acide qui brûle tout* […][49] ».

« Julie à Ampère. Du mercredi [21 juillet 1802]. *Mon bon ami, je t'écris à la hâte. Ma chambre est arrêtée d'aujourd'hui à Charbonnières. Je compte partir vendredi avec maman ; une petite chambre coûte 50 sols par jour. À combien de dépenses je suis entraînée pour rétablir ma santé ! Si une fois je la tiens, je veux en jouir et je ne veux pas que tu me rendes malade. Mais, si les eaux ne me guérissent pas, je ferai par dépit une petite Julie pour essayer de tous les remèdes. Je ne sais pourquoi je t'écris tout cela. Je suis bien pressée. Mon cousin fait copier pour toi quelque chose qui est sur les journaux, qu'il t'enverra le plus tôt possible. Fais vite ton livre, je t'en prie en grâce. Tant pis si le commencement ne va pas si bien. Adieu, adieu. Je laisse mon petit à Lyon, près d'Élise*[50] ».

« Julie à Ampère. Du vendredi [23 juillet 1802]. […] *Tu auras vu par ma dernière lettre que je comptais partir aujourd'hui pour Charbonnières. Le payement de la chambre est fait au jour et à raison de 50 sols par jour. La voiture était arrêtée, tous les paquets étaient faits ; mais j'ai passé une mauvaise nuit ; j'ai senti des douleurs dans le côté, dans le même endroit qui m'a tant fait souffrir au mois d'avril lorsque tu vins me surprendre à 8 heures du matin que tu arrivas par la voiture de Montuelle* […] *Je n'ose plus m'embarquer pour Charbonnières dans la crainte de ne pas être aussi bien là-bas qu'ici. C'est dans un petit lit, peut-être plein de punaises, où j'entendrai du bruit de tous côtés. Je suis dans une incertitude bien pénible. Demain, si je suis mieux, je partirai ; sinon je ferai dédit pour la chambre et une dizaine de francs seront autant de perdu. Mon bon ami, que je suis à plaindre de ne pouvoir faire un projet d'un jour à l'autre !*

[…] *Tu me dis que tu passeras deux mois bien heureux près de ta femme et de ton petit, si je te dis toutes mes pensées et si je t'aime toujours. Ah, mon pauvre ami, mes pensées sont d'un genre assez triste et monotone. Car, lorsqu'on est toujours forcée de penser à*

sa personne pour ne pas éprouver de maux cuisants, on est bien peu agréable et l'esprit se ressent toujours des souffrances du corps. Quant à mes sentiments, je ne change pas plus pour toi que pour tous ceux que j'aime. Je te l'ai dit mille fois ; tu es mon meilleur ami, celui à qui j'aime à ouvrir mon cœur. Tu t'en apercevras par mes lettres ; car je ne sais pas cacher que je suis chagrine de ne voir aucun changement à ma pauvre santé […][51] ».

« Julie à Ampère. Du mardi [27 juillet 1802]. *Mon bon ami, tu me crois à Charbonnières et je suis bien loin d'y être. Depuis que j'avais formé ce projet, j'ai été toujours malade. J'ai même pris un peu de fièvre qui est passée aujourd'hui. M. Petetin a tâté mon ventre qui est toujours comme il était ; mais, pour lui, il a trouvé que, jusqu'à présent, il n'avait pu juger des choses et qu'il voyait à présent que c'était un dépôt dans l'épiploon ou les parties grasses. C'est ce qu'avait dit autrefois M. Brac que c'est un dépôt de lait comme Mme Brunet, qui n'est pas du tout dangereux à ce qu'assure M. Petetin* […] *Ta femme n'avait-elle pas raison de te dire que les médecins n'étaient pas des dieux ?* […] *Au reste, M. Petetin a avoué de trop bonne foi qu'il s'était trompé, pour qu'il fût possible de s'en plaindre. Ainsi j'espère que tu n'en parleras jamais, jamais à personne* […] *Adieu, je t'envoie plus du baiser que tu demandes*[52] ».

«Ampère à Julie. Du jeudi [29 juillet 1802]. *J'ai reçu ce matin la lettre où tu me racontes la nouvelle décision de M. Petetin au sujet de ta maladie. Je ne doute point que les choses ne soient comme il le dit à présent puisque M. Brac se trouve ainsi d'accord avec lui. Je suis surpris qu'il pense qu'il n'y a rien à faire absolument. Je sens que cela pourra se dissiper de soi-même avec de l'exercice et l'air de la campagne ; mais encore serait-il bon d'aider la nature. Cela me rappelle que le jardinier botaniste qui était ici attaché à l'École, ayant entendu parler à la Perrin de l'état où tu [te] trouves, avait déjà décidé que c'était un dépôt de lait et offert de te guérir en huit jours de temps avec un remède souverain contre cette espèce de mal et dont il fait un secret. Je n'y ai pas foi ; ma raison s'y oppose ; mais je ne sais quoi m'oblige à te l'écrire, comme si tout cela était rangé par la même providence qui t'a retenue au moment où tu allais aux eaux ; car j'ai jugé par ta lettre que les eaux t'auraient été contraires. Je ne vois pourtant pas bien pourquoi. Est-ce que ce n'est pas d'un semblable dépôt que les eaux de Vichy ont guéri Mme Poulin ? Mais que fais-je ? Je vais te demander des éclaircissements sur mille choses, tandis que tu es peut-être malade. Que je serais inquiet de cette fièvre si je n'étais pas rassuré parce que pense actuellement M. Petetin, sur ce que ton mal n'est nullement dangereux. Ah, malgré cette assurance, je suis toujours bien inquiet. Tu me dis que tu souffres : d'où vient cela ? Tu ne souffrais pas habituellement*

auparavant ! Qu'en dit M. Petetin ? Que je voudrais lui demander au juste tout ce qu'il pense à ton égard ! D'après-demain en quinze je partirai pour Lyon ; ce sera un samedi ! Oh, que ce beau jour est encore éloigné ! Ma bonne amie, te fera-t-il aussi plaisir ce charmant samedi ? […][53] ».

« Julie à Ampère. Du vendredi [30 juillet 1802]. *Mon bon ami, tu auras été longtemps en peine ; mais, quand on est malade, on n'oublie pas son mari, mais bien les jours du courrier. Je suis toujours à Lyon* […] *M. Petetin me fait reprendre de la glace ; mais il ne me défend plus de manger* […] *J'ai des douleurs de reins, un gonflement prodigieux et les grosseurs de mon ventre commencent à être douloureuses* […] *Je prends pour dormir quelque peu de pavots avec beaucoup de modération. La chambre de Charbonnières est louée à d'autres* […] *Dans ce moment, je délibère si je verrai un autre médecin. Tu sais combien je les crains ; mais, lorsqu'on souffre, on s'accroche à tout. Je délibère entre M. Brac qui a connu le premier ce que c'était et un nommé Égonet dont M. Gilibert fait un certain cas. Je voudrais savoir pour qui tu pencherais* […] *Tu as bien fait de quitter Mme Beauregard d'après sa politesse ; mais je voudrais que cela te fît faire un peu plus d'attention à ta personne et à ta propreté ; car beaucoup pourront le penser et ne pas le dire à toi. Si tu vas à quelque visite, tâche donc d'avoir un peu l'air d'un honnête homme ; cela fera plaisir à ta pauvre femme qui n'en a pas beaucoup* […] *Je te quitte parce que ma main ne peut plus aller*[54] ».

Ampère à Julie. Du lundi [2 août 1802]. *Ma trop bonne amie, ma bienfaitrice, je viens de recevoir ta lettre. Que je suis inquiet de tout ce que tu me dis ! M. Petetin continue de te faire manger de la glace ! Et il sait que c'est un dépôt de lait. Cela m'a paru bien étrange ! Ce sont les cataplasmes froids qui ont rendu ta grosseur douloureuse. Pour un dépôt de lait, il ne faut rien d'humide ni de froid ! Je voudrais être à Lyon. Je lui parlerais de mille choses que j'ai sur le cœur à ton égard. Mais je crois qu'il vaut mieux, comme tu dis, changer de médecin. Je crains que M. Brac, qui a assez de pratiques, que son âge rend paresseux, et qui se regardera comme notre pis-aller, ne te donne pas assez de soin. Je pencherai pour cet Égonet puisqu'il est estimé de M. Gilibert et qu'il a guéri une maladie semblable. Que penserais-tu de M. Gilibert lui-même ? Je le préférerais à tout autre du côté des talents. Mais je crois que tu aurais de la répugnance à le consulter. C'est pourquoi je penche pour celui qu'il conseille. Délibère, au reste, de tout cela avec ta maman et tous ceux qui t'entourent ! Je doute que les eaux te fissent du bien depuis que je sais que c'est un dépôt de lait. J'attends de tes nouvelles avec plus d'impatience que jamais, et il faudra attendre jusqu'à jeudi ! Mon amie, ma Julie, pourquoi ai-je été nommé professeur à Bourg ?* […][55] ».

« D'Élise à André, Lyon, 16 août 1802, Lundi matin. *Mon bon André, Je viens remplir ma promesse. Il me semble que je la trouve un peu plus forte qu'hier ; elle a dîné avec une laitance et une glace aux pêches qui lui a semblé délicieuse. Mais le mal est toujours là ; il détruit sa santé, notre repos, et bien souvent nos espérances. Mon Dieu ! quel bonheur si, parmi toutes les plantes dont tu connais les propriétés, il en était une seule qui pût remettre tout en ordre dans sa nature ! À quoi bon la science, s'il n'y en a point qui puisse rendre la santé à Julie ? Informe-toi, parle d'elle aux savants, aux ignorants ; les simples ont souvent des remèdes simples comme eux, des lumières que Dieu leur distribue pour leur conservation. Mais surtout ne nomme pas Julie, car l'idée qu'on s'entretient de sa maladie la fatigue et lui est pénible.* »

« Lundi soir. *Julie paraissait assez disposée au sommeil. Pour son souper, elle a mangé un peu de blanc d'œuf et prendra son bouillon dans la nuit. M. Petetin est revenu, ordonne des riens, une infusion de camomille. Je l'ai poursuivi sur l'escalier pour lui demander s'il ne pensait pas qu'elle fût maintenant assez forte pour prendre des bains. Il m'a dit que non. Tu frappes du pied, j'en suis sûre, c'est ce qui m'est arrivé en le quittant. Ce médecin-là perd peut-être un temps précieux pour administrer des remèdes, tandis que l'autre, M. Petit, n'en a que de trop violents pour elle. Où en trouver un, mon Dieu ! qui la traite mieux ? Je vais me coucher pour ne pas dormir, car j'ai un long chapelet d'idées noires à défiler. Ah ! pourquoi, pourquoi ai-je poussé le sacrifice de moi-même jusqu'à conseiller le mariage à Julie ? Je m'admirais alors en répandant des larmes, elles étaient pour moi le triomphe de la raison, et c'était le sentiment seul qu'il fallait écouter. Sans elle, sans sa tendresse, comment pourrait-on vivre ? Mais j'oublie que c'est à son mari, à celui qui l'aime tant, que je dis ces choses désolantes. Adieu. j'espère être moins lugubre demain.* »

« Mardi matin. *Et vite, il faut te dire que Julie n'a pas trop mal dormi cette nuit, malgré le tambour qui a battu pour appeler des soldats logés dans le quartier. La pauvre petite est toute vigourette et me dit de t'écrire qu'elle espère bien se passer de ton bras quand tu seras de retour. Elle mangera des laitues farcies à son dîner. Je te répète que Julie n'est pas trop mal en train. Sois tranquille, les nouvelles ne te manqueront pas, je te trouve trop à plaindre à douze lieues d'elle. Brûle mes lettres, surtout celle-ci, trop triste pour rester sous tes yeux. Ta bonne tante m'a bien recommandé de te dire mille choses. Combien elle t'aime ! quel cœur ! quelle vivacité ! Elle a pris ta place cette nuit auprès de Julie. Adieu ; ton fils t'embrasse ; ne t'ennuie point à me répondre, écris à ta femme.*

« Mardi soir. *L'après-midi s'est passée comme celle d'hier ; quelques visites l'ont distraite ; elle est admirable dans son état si triste*

et si douloureux. À sa place, je me désolerais du matin au soir, mais la pauvre petite a tant de fermeté qu'elle cache toujours ses larmes. Je quitte la chambre quand je vois ses efforts. Elle était un peu plus oppressée ce soir qu'à l'ordinaire, et pourtant elle a voulu que j'allasse dormir tranquille. Mais, comment dormir ! Tu sauras demain des nouvelles. Je te dis tout, l'idée de te cacher la moindre chose ne m'est pas même venue. »

« Du mercredi. *Cette fois ce n'étaient pas les tambours qui l'ont agitée, mais de l'oppression et un peu de fièvre ! Cependant, la journée a été assez bonne, elle a demandé pour son dîner un peu de bœuf à la mode, qu'on lui a donné après avoir tenu conseil. Elle en a mangé si peu, ce n'était qu'un goût de malade. La pluie est enfin venue ; elle respire un air plus frais ; puisse ce changement lui être salutaire, et Dieu veuille que tous ceux qui lui répétaient sans cesse : « Ce temps-là est vraiment bien contraire à votre situation », n'enfilent pas une litanie sur l'humidité comme sur le temps trop sec. La pauvre petite verra peut-être que les jours frais ou chauds ne changent rien à son état. Elle vient de me dire tout à l'heure qu'elle avait bien sommeil. »*

« Jeudi matin. *Elle a ressenti de la fièvre et a mal dormi. Sur les dix heures du matin, elle s'est un peu reposée. Je viens de lui lire ta lettre et je me hâte d'achever celle-ci pour te l'envoyer. Je romps toutes mes phrases et ne sais ce que je dis ; brûle encore celle-là. Ton fils joue dans ce moment sur le lit de sa mère. Adieu, mon pauvre Ampère ; voilà vraisemblablement la dernière lettre que je t'écrirai*[56] ».

Les soucis d'argent sont, avec la maladie de Julie, les thèmes majeurs de la correspondance d'Ampère. Aussi ne nous étonnerons-nous pas que l'on y compte ses sous, Valson estime : « En rapprochant diverses parties de la correspondance d'Ampère, on peut encore avoir une idée exacte de sa situation pécuniaire et des ressources bien médiocres du jeune ménage. Son traitement fixe à Bourg est de deux mille six francs ; il le complète par des leçons particulières, dont la rétribution, d'après les tarifs établis, ne dépasse pas neuf à douze francs par mois, même pour les professeurs en vogue[57] ». Voici Ampère qui cherche des élèves et se préoccupe du choix d'une pension :

« Ampère à Julie. Du dimanche 25 avril 1802. […] *J'ai bien d'autres nouvelles à te donner. Je donnerai demain une leçon à un élève de mathématiques ; il s'appelle Gripière ; il me donnera 18 L. par mois tant qu'il sera seul ; mais je lui ai promis de diminuer s'il trouve un compagnon ; sans cela, point d'affaires ! M. Clerc ne prend que 9 à 12 francs par mois, et il a la vogue. Gripière n'est venu me trouver qu'à son refus. Mme Beauregard veut à l'avenir 50 L. de pension, pas à moins ; le demi-mois courant sera porté en conséquence à 25 L. Je trouve à m'arranger avec la Perrin en m'associant*

à M. Goubeaud ; elle nous fournirait la pitance pour 30 L. chacun par mois ; mais il faudrait y joindre notre pain et notre vin. Chacun fournirait le sien. Mon pain serait à 4 S. 6 D. la livre. Pochon pourrait m'apporter du vin de Lyon à l sou par bouteille environ dans un petit baril. La bouteille de mauvais vin coûte ici 8 à 9 sols, c'est celui qu'on boit chez M. Beauregard à peu de chose près. Tout cela me déterminerait à rester à 50 livres chez Mme Beauregard. Mais tu sais que M. Riboud jugeait convenable que je quittasse cette maison et je ne retrouverai point de si bonne occasion. Enfin je perdrais moins de temps en mangeant au collège. J'ai demandé du temps pour délibérer et j'attends ton avis avant de prendre aucune décision.
Du dimanche soir. […] *Je voudrais bien savoir sous peu de jours l'avis de ma petite Julie au sujet de ma pension ; car mes deux marchés, ignorés réciproquement des deux partis et les circonstances peuvent d'un jour à l'autre me forcer à m'expliquer. Des deux manières, je ne payerai rien quand j'irai à Lyon ; mais il faudra également me fournir du vin pour mon déjeuner. Mme Beauregard le retranche du nouveau marché, malgré l'augmentation. Quant aux autres pensions, on y donne 60 L. par mois et l'on n'apporte de l'auberge qu'à 24 S. ou 30 S. pour la pitance d'un dîner qui sert aussi pour le soir* […][58] ».

En mai, Ampère doit changer quelques-unes de ses habitudes, on ne soupe plus chez les Beauregard : « Je me trouve bien de mes soupers, je ne conçois pas comment la Perrin peut s'en tirer à 6 L. par mois ; je le lui ai dit plusieurs fois. Il me serait, au reste, impossible de reprendre à souper chez M. Beauregard ; on n'y soupe plus depuis que je n'y fais plus qu'un repas et Mme Beauregard m'a fait comprendre qu'elle était trop gênée de faire un souper pour une seule personne[59] ». À la fin du mois de juillet, alors que les vacances approchent, elles n'arrivent qu'aux environs du 20 août, une autre mésaventure attend Ampère à la pension Beauregard : « Je fus dîner hier chez Mme Beauregard avec des mains noircies par une drogue qui ne fait point de mal, mais qui s'attache à la peau pour deux ou trois jours. Elle prétendit que cela semblait un jus de fumier, et finit par se lever de table en disant qu'elle dînerait quand je serais loin. Je convins avec elle que j'étais à tiers de mois, et que je n'y retournerais que lorsque mes mains seraient blanches. Je n'y retournerai donc plus. La Perrin me fait dîner pour 18 livres par mois, sans le vin […][60] ». C'est Julie qui tire la moralité de l'épisode : « Mon bon ami, je t'approuve d'avoir quitté Mme Beauregard, d'après sa politesse ; mais je voudrais que cela te fît faire un peu d'attention à ta personne et à ta propreté ; car beaucoup de gens pourront penser tout bas ce que tu as entendu dire tout haut. Si tu rends quelque visite, tâche donc d'avoir un peu l'air d'un honnête homme, cela ferait du plaisir à ta pauvre femme qui n'en a pas beaucoup[61] ».

En novembre, c'est la rentrée, Ampère reprend son enseignement de physique et de chimie à l'école et y ajoute un enseignement de mathématiques dans une école privée l'école Dupras et Olivier, une école importante comptant 137 élèves. C'est dans cette école qu'il trouve le gîte et le couvert.

« Ampère à Julie. Du mardi soir, 16 novembre 1802. *Je t'ai promis plus de détails sur mon voyage, ma bonne amie, que je n'ai pu t'en donner dans ma première lettre. J'attendis dans la voiture une bonne demi-heure ; elle ne partit qu'à 3 heures. M. Duboc y était. Je lui trouvais un air de connaissance et je lui dis que j'avais déjà eu, à ce qu'il me semblait, l'honneur ; il me dit qu'il n'avait aucune idée de moi ; mais, ayant dit un peu après que j'allais à Bourg, il me dit tout à coup : "Ne seriez-vous point Monsieur Ampère ?" et me fit force politesses.*

Mercredi matin. – *Nous descendîmes un moment de la voiture à cause d'une montée. Le chemin était détestable, le temps très couvert, quelques gouttes de pluie ; je m'attendais à être bien mouillé le dimanche et tout cela me faisait bien désirer une voiture pour le lendemain. Je trouve M. Berger qui revenait à Lyon d'accompagner un M. de Sereyziat, parti pour Bourg seul dans sa voiture et qui, dit-il, se fera un plaisir de m'y recevoir. Il me donne son adresse à Monthuel ; nous y arrivons à 7 heures passées. M. Duboc me mène chauffer chez lui et, de là, où demeurait M. Sereyziat. Celui-ci avait déjà promis sa voiture ; mais il m'en indique une autre dans l'auberge de Doucet, où je vais souper et coucher pour 30 sous. J'y fais marcher de la voiture qui exige 6 francs ; en sorte que j'ai été pour 7,10 livres sous de voitures. C'était le jour des rencontres. M. de Borsel, que j'avais connu à Bourg, se trouvait dans la même voiture ; il me fit arrêter à 3 heures à Chalamont pour entendre messe et sermon, que j'entendis avec lui. J'arrivai à 6 heures du soir. M. de Bohan avait répandu dans la ville que je ne reviendrais pas, étant sûr de ma nomination au Lycée. C'est pourquoi mon cours ne peut commencer que demain jeudi. Je n'ai pris qu'un repas et une couchée au collège. Chez M. Dupras, on vient m'allumer mon feu à 6 heures du matin, parce que j'ai dit me vouloir lever de bonne heure. Je m'habille en me chauffant. Je n'aurai que mon papier et mon blanchissage ; des étrennes à la fille ! Tout le reste de mon traitement pourra aller à Lyon. Je donne deux leçons, l'une de 7 à 8, l'autre de 11 heures à midi. On m'apporte mon déjeuner à 8 heures. Hier c'était une jatte de café au lait, où le sucre n'était pas épargné. Enfin, ma bonne amie, tout va le mieux du monde pour moi du côté de la vie physique ; mais mon âme jeûne bien ; je cherche des yeux mon amie et mon petit. Mais c'est inutilement ! Parle-lui bien de moi, à ce petit. M. Dupras a fait vacciner son seul enfant avec le plus grand succès. Juge si l'on s'applaudit ici quand on a vacciné ses enfants ; on n'a pas d'exemple du plus léger*

accident et deux cents enfants sont morts en six semaines de la petite vérole. D'autres sont borgnes, d'autres sourds ou tout couturés.
Je t'ai déjà annoncé, ma bonne amie, les 10 louis que te remettra Pochon avec cette lettre. J'ai gardé le onzième pour moi pour les petites dépenses ou cas imprévus. Je vais donner ma première leçon ; car on en use trop bien avec moi pour exiger d'autres vacances que celle du dimanche. Leurs élèves étant plus libres ce jour-là, ils désirent qu'ils s'occupent davantage de mathématiques […][62] ».

Le 22 novembre 1802, le couple abandonne l'appartement de la rue Mercière et Julie s'installe chez sa mère rue du Griffon, c'est là qu'elle mourra.

« Julie à Ampère. Du mercredi matin [24 novembre 1802]. *Mon cher ami, me voilà établie au Griffon depuis lundi. Jusqu'à ce que tout le démenagement soit fait, je n'aurai pas le temps de t'écrire de longues lettres. Il fait un temps superbe et je voudrais en profiter pour ranger tout mon ménage dans les placards de la rue Mercière et que le charpentier n'ait plus rien à faire que ranger les meubles. Maman a été payer M. Petetin ; il a d'abord dit qu'il ne voulait point qu'on lui parlât de cela. Maman lui ayant dit que je lui avais remis 4 louis pensant que, s'il n'était pas satisfait, il aurait la bonté de le dire, mais que je serais bien fâchée s'il n'acceptait rien, il en a pris deux en disant : « Eh bien, partageons pour ne pas la fâcher ! » J'admire sa délicatesse ; car 2 louis ne sont rien pour lui. Il a fait plus de 65 visites. M. Petit ne sera pas, je crois, du même genre* […][63] ».

Le 22 février 1803, lors d'un bref séjour à Lyon, André révèle à Julie qu'il s'est écarté de la confession, leur correspondance fait de multiples allusions à cet aveu qui tourmente Julie.

« Ampère à Julie. Du vendredi soir, 25 février 1803. […] *J'attends de tes nouvelles, je m'inquiète de ta santé, je regrette le temps que j'ai passé à Lyon loin de toi. Est-il possible que nous ayons été si peu ensemble pendant trois jours que j'ai passés en entier à Lyon ? Je conserve pourtant bien de doux souvenirs, de doux baisers, de douces confidences de tes projets, de tes ennuis ; mais j'en conserve un qui pèse bien à mon cœur. Je me souviens que tu as pleuré la veille de mon départ. Je me ressouviens que j'ai presque entièrement [perdu] cette dernière soirée qui me devait procurer de si doux moments. Hélas, jusqu'au premier germinal, il ne me reste plus que ceux que je puis employer à t'écrire* […] *Je te quitte sans savoir si tu vas un peu mieux, si tu as un peu dormi cette nuit pour te dédommager un peu de celle où je t'ai réveillée. J'attends de tes nouvelles aujourd'hui. Ne m'écris pas si cela te fatigue ; mais dis à Élise que je la prie de me donner de tes nouvelles, que c'est tout pour moi* […][64] ».

C'est peut-être la première crise religieuse d'Ampère, celle-ci sera vite traversée, la douleur de Julie est trop vive pour qu'il n'en éprouve du remord.

« Ampère à Julie, Bourg, dimanche 3 avril 1803. […] *Loin de toi, je me sens à présent le cœur serré d'une tristesse qui a du moins cela de bon qu'elle me dispose à la dévotion. Je pense, depuis que je t'ai quittée, à ce que tu attends de moi. Tu ne sens pas combien cela, dans la position où se trouve mon esprit, exige de réflexions. Je suis, au reste, bien déterminé à le faire ; mais qu'il m'en coûte de ne pouvoir te communiquer toutes mes idées ! Ce n'est pas un sujet à traiter par lettres* […][65] ».

«Ampère à Julie, Bourg, samedi 9 avril 1803. *Tu me dis de réfléchir, je ne le fais que trop, mon esprit n'est plus libre du tout ; à peine puis-je travailler par moment à mon ouvrage ; mais le sujet dont tu parles ne peut-être traité par lettres, il y aurait trop de choses à dire. Je regarde cette démarche comme la plus importante de ma vie ; elle va étendre son influence sur le reste de mes jours. Puis-je la faire au hasard pour vivre ensuite comme si je ne l'avais pas faite ? Que je me repens, pour ta tranquillité, de t'en avoir parlé si tôt !* […]

[…] *tu conviendras que ce serait bien bête, pour une fois, de donner ma confiance à quelqu'un que je ne reverrai jamais, surtout lorsque je ne rencontre personne qui m'en inspire. Retrouverai-je dans ma vie des baisers sur tes lèvres comme ceux que tu me donnas à mon arrivée à Lyon lors de mon voyage des jours gras et tant d'autres fois ? Tu vas me prendre pour un fou de changer ainsi d'idées, mais ma plume obéit à mon esprit tourmenté d'agitation. Ma Julie, ma Julie, penses-tu à moi à présent ?* […][66] ».

« Julie à Ampère, vendredi [8 avril 1803] […] *Tu me dis, mon bon ami, que tu te disposes à faire ce que j'espère de toi. Si mes prières sont exaucées, cela te fera autant de plaisir que j'en éprouverai moi-même à te retrouver ce que je t'ai toujours cru. Tu as peur, me dis-tu, que je ne doute de ta tendresse. Quoique le reste soit bien plus sacré, j'ai un sentiment intérieur dont je ne puis me défaire qui m'assure que ta Julie te sera toujours chère, que rien ne pourra jamais te faire oublier les moments que tu regardais comme le comble de la félicité. Je parle de ceux où, réunis par la confiance, nous lisions dans le cœur l'un de l'autre aussi bien que dans le nôtre. Oui, mon ami, ce sont là les courts instants de mon bonheur. Je les partageais avec toi, et je les sentais peut-être plus délicieusement. Pourquoi crois-tu qu'ils ne reviendront pas ? Il est vrai que les discussions sur différents sujets, la difficulté de te persuader de ce que je pense, tout cela fait passer le temps, absorbe l'esprit et empêche les communications intimes. Mais, mon bon ami, nous ne serons pas toujours, je l'espère, dans une position si agitée ; ton esprit le sera moins aussi ; tu deviendras*

raisonnable solidement en prenant des années et en voyant grandir ton enfant à qui tu devras l'exemple et qui te demandera compte de tes opinions. Pour les lui expliquer clairement, il faudra en être persuadé toi-même. Je vois tout cela dans l'avenir, je me vois paisible au milieu de vous deux que je regarde comme mes fils. Car les maux m'ont vieillie et m'ont laissé le temps de faire des réflexions qui ont mûri ma raison. Ainsi, quoique nos âges se rapprochent, crois, mon ami, que ta femme a dix ans de plus que toi ! Cela peut être pris dans tous les sens ; car la fraîcheur, l'activité, la gaieté, les grâces de la jeunesse, tout est disparu. Mon cœur est le même, il t'aimera toujours et cela te suffit, n'est-ce pas mon bon ami ? Je t'embrasse à cette pensée et tu me réponds de même. Je sens que nous sommes d'accord.
[…] *je fus hier à notre paroisse, c'est-à-dire, à l'église où nous fûmes paraître devant la municipalité. Je n'y avais pas été depuis, et cela me rappela bien des choses en me faisant songer à toi et demander à Dieu que nous soyons toujours unis comme nous l'avons été depuis ce moment* […][67] ».

« Ampère à Julie, Dimanche [10 avril 1803]. *Tu jugeras, ma charmante amie, par ce que tu as déjà lu de ma lettre, comme celle que je viens de recevoir de toi [la lettre du 8 avril 1803] était nécessaire à mon repos. Ils reviendront donc ces moments si délicieux que tu me peins si bien ! Oh, comme je voudrais que ce fût à présent ! Je suis bien résolu à ce que tu continues d'exiger de moi ; mais décidément cela ne se peut que quand je serai à Lyon.*
« […] *Pourquoi dis-tu, ma bonne amie, que ta jeunesse est passée ? Est-ce qu'elle ne t'embellit pas de tout ce qu'elle a d'agréments ? Il ne te manque qu'une santé moins languissante, et j'espère que ce printemps te la rendra, surtout si nous pouvons être ensemble quelques moments à la campagne. C'était le doux rêve que je faisais l'année dernière pour les vacances ; c'est celui que je caresse à présent pour le mois prochain. Serai-je trompé de même ? Eh, je le crains bien, en pensant qu'il faut y renoncer si ma nomination ne vient pas d'ici là. Eh bien, tu y iras seule ; je serai loin de toi et je me consolerai en pensant que tu y respireras un bon air et que tu n'as pu revoir ni le petit verger, ni le bosquet du jardin d'en haut, ni l'amandier où tu m'as pleuré, ni tant d'autres endroits peuplés de souvenirs, sans songer à ton ami. Tu m'aimeras toujours, voilà la ligne de ta lettre qui m'a tranquillisé, après m'avoir arraché de bien douces larmes* […][68] ».

« D'Ampère à Élise, Bourg, le dimanche 13 février 1803. Lundi matin. *Ma chère sœur,* […] *Je me sens gai aujourd'hui de ce que Julie m'a écrit la plus jolie lettre que l'on puisse imaginer, de ce qu'elle me dit que tous vos rhumes dont j'ai été bien longtemps bien en peine vont mieux et de ce que j'ai fait ce matin le compte de mon*

exil qui ne doit plus durer que 36 jours. J'espère que ces malheureux rhumes seront bientôt tout à fait dissipés et que cette bonne nouvelle se trouvera dans la lettre que je recevrai ce soir de Julie.
J'avais laissé là ma lettre pour aller voir si Pochon était arrivé ; il l'était en effet depuis un moment et m'a remis la lettre de Julie. J'y ai vu que tu te portais mieux et le petit aussi, mais qu'elle était toujours bien fatiguée, surtout à cause du froid. Je ne sais pas quand le temps se radoucira. Je vais répondre à Julie et je mettrai cette lettre dans la sienne. Si du moins elle pouvait vous trouver toutes en bonne santé ! Je vois en relisant la lettre de Julie qu'elle reste couchée la plus grande partie du temps ; elle fait bien, ce froid seul serait une raison suffisante de le faire ; mais cela me fait craindre qu'elle ne soit plus fatiguée qu'elle ne me le dit. C'est sur toi que je compte, ma bonne sœur, pour me dire toute la vérité, si elle devenait plus malade. Je t'embrasse mille fois de tout mon cœur.
Ton frère[69] ».

« D'André à Julie, Bourg, jeudi 14 avril 1803. *Chère Julie, Je viens de recevoir ta lettre, ma charmante amie et comme elle m'a fait bien plaisir ! Comme tu dis de jolies choses de la manière dont nos cœurs se correspondent et s'entendent ! C'est là mon bonheur et je ne dois pas me plaindre de mon sort* […] *Je n'ai plus à délibérer : la réponse du conseiller d'État Fourcroy est arrivée hier. Il remercie les professeurs de leur zèle à continuer mais les invite à cesser leurs fonctions, pour lesquelles le gouvernement ne peut plus leur tenir compte de rien absolument. Tous les professeurs cessent aujourd'hui. Tout le monde est d'avance si persuadé de mon prochain départ qu'on a arrangé l'inventaire de mon cabinet de physique pour demain. MM. Dupras et Olivier ont pris tous leurs arrangements comme étant sûrs de mon départ. Je ne puis rester, quand je le voudrais, sous aucun prétexte, à moins de faire dire que je ne sais où trouver de quoi manger* […] *Il faut partir, au reste, quand ce ne serait que pour le qu'en-dira-t-on. Je t'embrasserai dans quelques jours ; je n'ai plus rien à faire que cet inventaire et mes paquets* […] *Je serais à Lyon, auprès de ma Julie, pour toujours ; quel bonheur ! si tu ne reçois plus de lettres de moi, c'est que j'irai encore plus tôt ou que je mettrai tout mon temps aux préparatifs du voyage* […].
« Mon amie, mon amie, nous ne nous quitterons plus ! […][70] ».

Ampère rentre à Lyon le 17 avril 1803, définitivement croit-il. Mais ce retour tant attendu, qui est aussi un retour à la table de communion, coïncide avec l'agonie de Julie.

Ampère à Carron, Lyon, 19 messidor, an XI [8 juillet 1803]. *« Comme tu dois me savoir mauvais gré, mon cher frère, de ne t'avoir pas écrit plus tôt. Si tu savais comment mon temps a été rempli,*

tu verrais que ce n'est pas ma faute. J'ai fait tant de courses chez M. Petetin et relativement à l'établissement du Lycée qui a été installé lundi passé et où j'ai donné leçon hier et avant-hier. Je me repose aujourd'hui parce qu'on a vacance le jeudi et j'en profite pour te donner des nouvelles de notre pauvre Julie. L'enflure avait augmenté à un degré prodigieux et M. Petetin lui fit alors prendre du vin de Brione comme Élize te l'aura sûrement écrit, car elle m'a promis de suppléer à l'impossibilité où j'ai été de t'écrire depuis ton départ, hors un jour que je te commençai une lettre que l'on ne me laissa pas le temps d'achever et qui s'est égarée de manière à ce que je n'ai pas pu la retrouver. Ce vin de Brione avait beaucoup diminué l'enflure et l'oppression de Julie ; mais il lui a tant fait de mal à l'estomac qu'il a fallu le suspendre mardi passé et l'enflure a depuis fait tous les jours de nouveaux progrès. On le recommencera peut-être bientôt. Julie n'a pas mal dormi cette nuit et se trouvait en général moins fatiguée aujourd'hui qu'hier. M. Petetin viendra la voir demain. Ah, mon frère, qu'elle est à plaindre, ma pauvre Julie et comme ça déchire l'âme de la voir souffrir ! Je fais tous mes efforts pour lui cacher la peine qui m'oppresse et il me semble que je réussis assez bien à empêcher qu'elle ne s'en aperçoive. M. Petetin donne beaucoup d'espérances de la guérir ; mais hélas, qui sait si elles sont fondées ? Ah, mon ami, il faut avoir comme moi vu dans les angoisses et dans un danger qui fait frémir tout ce qu'on aime au monde pour concevoir notre position… Ta maman ne s'occupe que de Julie. Élize se contraint pour éviter tout ce qui pourrait troubler la paix ; mais personne ne peut donner sa santé pour racheter celle de Julie. J'oublie que tu as aussi une femme et un enfant en ne te parlant que de la mienne. Nous avons eu hier des nouvelles de Collonges. Tout le monde y est en bonne santé. Que de gens à Lyon désirent être à la fin de l'été pour te voir de retour auprès de nous ! Julie ni moi ne sont des derniers à former ces vœux […] *Mon frère, mon bon ami, comme je t'embrasse de toute mon âme*[71] *».*

Journal de la mort de Julie écrit par Ampère.

« 17 avril (1803). Dimanche de Quasimodo. Je revins de Bourg pour ne plus quitter ma Julie.
14 mai. Samedi. Saint-Polycarpe. Nous fûmes à Poleymieux.
16. Dimanche. Je fus à l'église de Poleymieux pour la première fois depuis la mort de ma sœur.
19. Jeudi. Fête de l'Ascension. Grand-messe dans l'église de Poleymieux. Triste tête-à -tête du chemin. Je fus le soir à Lyon.
20. Vendredi. Arrivée de M. Carron annoncée. Il arriva le soir [à Lyon].
21. Samedi. Carron fut voir sa mère [à Saint-Germain]. Promenade dans le jardin. Julie bien malade.

22. Dimanche, Sainte-Julie. Le matin on eut la nouvelle de l'arrivée de Carron. Je laissai Julie bien fatiguée.
23. Lundi. Je reviens auprès d'elle après avoir su l'adresse de M. Lambert et dîné chez M. Couppier.
24. Mardi. Sainte-Jeanne. Nous partîmes par la diligence [pour Collonges]. Julie embrassa son frère.
28. Samedi. Veille de la Pentecôte. Je parlai pour la première fois à M. Lambert un instant dans son confessionnal.
30. Lundi. Parti de Collonges. J'y quittai Julie dans l'espoir de revoir M. Lambert.
31. Mardi, mercredi 1er juin, jeudi 2 juin. La même espérance fut encore trompée.
3 juin. Vendredi. Je fus trop tard chez M. Lambert à cause de Saint-Didier et de Rieussec.
4. Samedi. Fin, pour revenir lundi.
5. Dimanche. Partie de Bellerive.
6. Lundi. Absolution.
7. Mardi. Saint-Robert. Ce jour a décidé du reste de ma vie.
14. Mardi. On me fit attendre le petit-lait à l'hôpital. J'entrai dans l'église d'où sortait un mort. Communion spirituelle. Visite chez M. Vitet. Voyage à Poleymieux pour des genets.
21. Mardi. Voyage à Saint-Didier avec Mme Périsse.
22. Mercredi. Départ de Carron.
29. Voyage à Poleymieux pour de la bryone. Vache de la voûte.
4 juillet. Lundi. Messe du Saint-Esprit [Ouverture du lycée].
5. Mardi. Première leçon [au lycée de Lyon].
6. Mercredi. Voyage à Saint-Didier entre deux leçons.
7. Jeudi. M. Petetin supprima le vin de bryone.
8. Vendredi. Je fus chercher M. Brac au port.
9. Samedi. Le matin, Julie bien mal. Mme Gervais vint au Lycée. Je priai M. Mollet de me remplacer pour aller à Saint-Didier après avoir été chez M. Brac pour le remercier. M. Petetin fit tout continuer malgré le nouveau symptôme.
10. Dimanche. M. Petetin vint et supprima l'alkekeuge. Le nouveau symptôme ne se soutint pas.
11. Lundi. Sainte-Élisabeth. Il revint [le symptôme]. Je fus consulter M. Petetin sans savoir ce retour. Il ordonna les emplâtres et le vin de bryone de 2 en 2 heures. On n'en fit rien ce soir-là.
12. Mardi. Julie prit le matin de ma main une cuillerée de vin de bryone et me reprocha de l'y avoir engagée. On n'appliqua point la poix.
M. Petetin vint le matin et fit appliquer un des emplâtres. À 3 heures, je fus chez lui délibérer sur les scarifications. À 5 heures il revint avec M. Martin.
13. Mercredi. À 9 heures du matin[72] ».

L'acte de décès, en date du 24 messidor an 11, porte que Catherine Carron est décédée chez sa mère, 15 montée du Griffon.

Sans Julie

« 13 juillet, mercredi, à neuf heures du matin.
« Multa flagella peccatoris ; sperantem autem in Domino misericordia circumdabit.
« Firmabo super te oculos meos et instruam te in via hac qua gradieris. Amen. » (Liber Psalmorum, XXXI, v, 10 et 8)[73].

Julie s'est éteinte le 13 juillet 1803. Est-ce sous l'effet de cette douleur que fut écrite cette prière ?

« Mon Dieu ! je vous remercie de m'avoir créé, racheté et éclairé de votre divine lumière en me faisant naître dans le sein de l'Église catholique. Je vous remercie de m'avoir rappelé à vous après mes égarements ; je vous remercie de me les avoir pardonnés. Je sens que vous voulez que je ne vive que pour vous, que tous mes moments vous soient consacrés. M'ôterez-vous tout bonheur sur cette terre ? Vous en êtes le maître, ô mon Dieu ! Mes crimes ont mérité ce châtiment, mais peut-être écouterez-vous encore la voix de vos miséricordes.
« Multa flagella peccatoris ; sperantem autem in Domino misericordia circumdabit.
« J'espère en vous, ô mon Dieu ! mais je serai soumis à votre arrêt, quel qu'il soit ; j'eusse préféré la mort. Mais je ne méritais pas le Ciel, et vous n'avez pas voulu me plonger dans l'Enfer. Daignez me secourir, pour qu'une vie passée dans la douleur me mérite une bonne mort dont je me suis rendu indigne.
« O Seigneur ! Dieu de miséricorde ! daignez me réunir dans le ciel à ce que vous m'aviez permis d'aimer sur la terre. »

En rapportant cette prière, Sainte-Beuve ajoute : « Ce serait mentir à la mémoire de M. Ampère que d'omettre de telles pièces quand on les a sous les yeux, de même que c'eût été mentir à la mémoire de Pascal que de supprimer son petit parchemin. M. de Condorcet lui-même ne l'oserait pas[74] »

Julie est morte, après deux années et demi de souffrance, elle avait trente ans. Le professeur Pierre Marion et le docteur Michel Cognat, chirurgien gynécologue, ont risqué quelques hypothèses à partir des renseignements qu'ils ont glanés dans la correspondance d'Ampère[75]. Cette tumeur abdominale mobile, bas située, pourrait être : une tuberculose péritonéale, une infection

puerpérale ou un cancer, cette dernière hypothèse étant, de l'avis de ces spécialistes, la moins probable car la mort serait alors survenue beaucoup plus tôt. Mais quelle que fut la cause du mal, la médecine du temps était impuissante, elle ne pouvait pas même retarder l'évolution du mal. Le docteur Petetin, médecin à l'Hôtel Dieu, médecin des pauvres était aussi le médecin de la famille Caron ; il avait soigné Julie adolescente ; il avait été appelé en 1801 dès les premiers symptômes de la maladie de Julie ; dans les derniers temps de la maladie, il avait dispensé soixante-cinq visites gratuites.

Après la mort de Julie, Ampère logera au lycée.

« Ampère à Carron, à Paris, Lyon, le 6 thermidor [25 juillet 1803]. *Mon frère, je veux t'écrire pour que tu n'oublies pas que je suis au monde. Que pourrais-je te dire. Tu souffres comme moi, tu seras toujours mon frère, n'est-ce pas ! Carron, tu aimeras celui que ta sœur aimait et qui a eu le malheur de lui survivre. On a dit que l'intérêt de mon enfant voulait que je conservasse ma place, je la conserve, je me suis résigné à tout. Ta maman, tes sœurs n'ont point été malades. Elles font pitié. Pauvre frère, tu dois être bien triste aussi. Adieu. Pense quelquefois à moi. Son frère doit m'être si cher, et tu m'as témoigné tant d'intérêt. Oh, si je pouvais t'embrasser, que j'aurais de plaisir à mêler nos larmes !*[76] ».

Julie n'est plus et André-Marie sombre dans un désespoir qui effraie ses proches.

Élise, « la sœur », l'amie, la confidente, voudrait qu'il apprivoise sa douleur :

« Je sais qu'il n'est plus doux de s'occuper de soi, que tout est égal ; aussi n'est-ce pas pour toi que je t'en prie. Dis, ne penses-tu pas que cette ombre chérie voltige autour de nous et s'intéresse encore à ceux qui lui étaient si chers ? Je l'appelle si souvent la nuit, je crois l'entendre, j'écoute et, si ce n'est elle, c'est quelque chose d'elle-même qui me dit : "Je suis là, calme toi, nous nous reverrons, ne te tourmente pas, tu me fais mal, tu m'affliges !" Ah, elle me le disait si souvent en m'embrassant. Mon pauvre Ampère, nous avons tout perdu l'un et l'autre. Je ne cherche pas même à me consoler. L'idée de consolations me déplaît. Chercher à l'oublier me révolte et je ne puis souffrir que ceux qui m'en parlent. Le jour qui me réunira à celle que mon cœur avait choisie sera le plus doux que je puisse me promettre. Pauvre petite, sais-tu qu'elle m'a serré la main droite, je la sens encore, elle me regarda, je pleurai et je me sauvai pour toujours, pour bien longtemps peut-être puisqu'il est vrai qu'on ne meurt pas de douleurs… N'ajoute pas à mes chagrins celui de savoir le mari et l'ami de ma Julie dans l'isolement et l'abandon !…[77] ».

Sa mère le sermonne :

« Tu m'as affligé, mon pauvre Ampère, de te voir dans l'état où tu étais dimanche. Tâche donc, mon bon ami, de porter ta croix avec Jésus ; car il visite ceux qu'il aime. Juge de mon désespoir si je venais à te perdre! Ce pauvre enfant, qu'est-ce qu'il deviendrait alors ? Je vois tous les jours de plus en plus combien il a besoin de toi. Souviens-toi qu'elle t'a recommandé son fils, ta mère, ta sœur et la tante. Sais-tu ses dernières volontés ? Non. Le chagrin est mortel aux hommes. Tu fais peur, maigre, pâle. Sais-tu où cela peut te conduire ? à la langueur. Quand je réfléchis à tous les malheurs et les afflictions qui tombèrent sur moi, je me désole. Fais-toi donc une raison ! Pense que rien ne peut te remplacer, que tu as une tâche à remplir. La providence t'a laissé un fils pour ta consolation et en même temps, tu es obligé de te ménager pour l'élever à la crainte de Dieu, le suivre dans le monde pour l'empêcher de donner dans tous les vices qui sont si communs. Tu connais mieux que personne la jeunesse. Voudrais-tu que ton fils leur ressemblât[78]*… ».*

La chaire de mathématiques du lycée lui est devenu insupportable ; il parle de démissionner, de quitter Lyon ; un jour il veut s'établir maître de pension et un autre, il parle d'acheter une fabrique de vitriol. Sa mère, qui ne connaît que trop sa distraction, son désordre, son manque de sens pratique et sa naïveté s'en inquiète :

« Ne crois pas mon bon ami, que ce soient des conseils que je veuille te donner. Je suis aussi indécise que toi. Je voudrais te voir heureux et tranquille, c'est tout ce que je désire. Je vais te dire ce que mes réflexions me font craindre dans tous tes projets. Prendre un commerce seul, sans expérience, confiant comme tu l'es, tu te feras tromper, tu te ruineras. Pour avoir le profit seul, tu ne veux point d'associé : mais ne vaut-il mieux gagner mille écus que d'en perdre vingt ? Tu risques la fortune de ton enfant, la tienne et qui sait ? Prendre une pension où il faudra faire beaucoup d'avances sans être sûr d'avoir des élèves, c'est à peu près la même chose. Aller à Paris pour 1 200 livres, tu ne pourras pas vivre. Si tu étais là, tu me fermerais la bouche en me disant avec humeur : « Maman, que veux-tu donc que je fasse ? Hélas, mon bon ami, je n'en sais rien. Je voudrais être assez riche pour te dire : "Voyage, dissipe-toi !" mais ce n'est pas, hélas. Il faut travailler et prendre si bien (tes) dimensions que tu ne perdes pas le peu que tu as. Il vaut mieux ne pas l'augmenter que de tout perdre. Tu as l'esprit si bouillant que, quand tu as une idée, tout est beau. C'est pour cela qu'il faut consulter, ne rien précipiter, ne pas faire comme tu fis au meilleur ami que tu aies, ne pas répondre : "C'est de la bêtise, ça n'a pas de bon sens". Crois-tu, mon enfant, que ce sont des propos que l'on ne sente pas ! L'on finit par

ne plus rien dire et l'on vous laisse faire des sottises. Je tâchai bien de raccommoder ton emportement en jetant cela sur ta triste situation. Il m'en parut plus touché que de tes propos. Est-il possible qu'en bon-chrétien, un membre de Jésus-Christ qui doit tout souffrir, les peines, les chagrins, les ennuis avec patience, résignation et douceur ! … Il nous a montré l'exemple. Jette-toi au pied du crucifix et demande-lui avec résignation qu'il t'éclaire sur ce qu'il veut faire de toi ![79] ».

Revenu à des sentiments religieux, Ampère se fait prosélyte et s'emploie avec Ballanche à convertir Bredin : « … il faut (dit Bredin) qu'un de mes amis m'ait conduit chez M. Ampère lorsque, comme lui, j'étais aigri à la seule idée de la Religion catholique ; lorsque j'avais la haine la plus violente (je l'avoue à ma honte), pour des vérités qui, aujourd'hui, font ma seule consolation[80] ».

Peu après la conversion de Bredin, Ampère fonde une « Société chrétienne ». Les membres de cette Société mettront en commun leurs efforts et leurs lumières pour répondre aux objections faites à la religion et raffermir leur foi. À sa fondation, le 4 ventôse, an XII (24 février 1804), cette Société comprend sept membres : Ampère qui en est le président, Bredin, le secrétaire. Ballanche, Barret, Chatelain, Deroche et Grognier furent rapidement rejoints par un second groupe de dix membres parmi lesquels nous trouvons Deplace, le correspondant de Joseph de Maistre, Dugas-Montbel, Gasparin alors préfet de Lyon, il prépare un ouvrage sur les races humaines, Camille Jordan et Degérando ; Roux n'est pas dans cette société[81]. Les séances de cette « Société » avaient lieu tous les vendredis à cinq heures et demie, successivement au domicile des divers membres ; les procès-verbaux de ces réunions furent rédigés par Ampère lui-même.

Dès la seconde séance, Ampère « rappelle à l'Assemblée que l'objet de sa réunion est la recherche de la vérité, et que chaque sociétaire doit concourir à ce but, de tous ses moyens. On se formerait une fausse idée de la Société chrétienne si l'on pensait que les opinions n'y seront pas libres. Il sera permis à chacun d'élever des doutes et de faire des objections (et de fait les discussions furent souvent très vives et très serrées).

Quelle est, pour l'homme, l'étude la plus importante ? N'est-ce pas celle de lui-même ? La connaissance de sa destination future, et de ses rapports avec son Créateur, n'est-elle pas la plus précieuse ? Le séjour de l'homme sur la terre n'est pas le but de sa création[82] ».

Le procès-verbal de la même séance donne quelques indications des sujets traités :

« M. Bredin – Importance de la connaissance de la destination de l'homme.
M. Grognier – L'homme trouve-t-il en soi les moyens de connaître sa destination ?
M. Ballanche – Doit-il, peut-il y avoir une révélation ?
M. Barret – La révélation porte-t-elle des caractères essentiellement divins ?
M. Deroche – Histoire de la révélation depuis l'origine du monde.
M. Ampère – Exposé des preuves historiques de la révélation.
M. Chatelain – Comparaison de la morale chrétienne et de celle des philosophes.
M. Ballanche – Influence du christianisme sur le genre humain[83] *».*

Sur « l'exposé des preuves historiques de la révélation », Ampère a rempli trois gros cahiers, il y a classé ses preuves en trois grandes divisions : « les témoignages donnés à la divinité de Jésus-Christ avant son avènement, ou les prophéties, ceux que nous offrent les écrits des adversaires de la religion sainte qu'il a instituée ; ceux enfin que nous trouvons dans les livres sacrés où des témoins oculaires ont consigné le récit de ses actions et des prodiges qui ont servi de preuves à sa mission[84] ».

Rien de bien original dans ces cahiers d'Ampère sur les preuves historiques de la révélation, mais pouvait-il en être autrement ? Le sujet était épuisé depuis fort longtemps.

À côté de cette petite société, un noyau plus intime se constitue, une « Société psychologique à cinq » avec Ampère, Ballanche, Bredin, Gasparin et Roux[85]. Ces deux sociétés ne devaient pas avoir une longue carrière, le départ d'Ampère à Paris à la fin 1804 fut cause de leur dispersion, mais les amitiés qui s'y nouèrent, durèrent plus longtemps qu'elles.

L'homme qui quitte Lyon, est profondément chrétien, ce que montre bien cette prière qui porte la date de septembre 1804 :

« Défie-toi de ton esprit ; il t'a si souvent trompé !
Comment pourrais-tu encore compter sur lui ? Quand tu t'efforçais de devenir philosophe, tu sentais déjà combien est vain cet esprit qui consiste en une certaine facilité à produire des pensées brillantes. Aujourd'hui que tu aspires à devenir chrétien, ne sens-tu pas qu'il n'y a de bon esprit que celui qui vient de Dieu ? L'esprit qui nous éloigne de Dieu, l'esprit qui nous détourne du vrai bien, quelque pénétrant, quelque agréable, quelque habile qu'il soit pour nous procurer des biens corruptibles, n'est qu'un esprit d'illusion et d'égarement.
« L'esprit n'est fait que pour nous conduire à la vérité et au souverain bien.

« Heureux l'homme qui se dépouille pour être revêtu ! Qui foule aux pieds la vaine sagesse pour posséder celle de Dieu, méprise l'esprit autant que le monde l'estime.
« Ne conforme pas tes idées à celles du monde, si tu veux qu'elles soient conformes à la vérité.
« La doctrine du monde est une doctrine de perdition.
« Il faut devenir simple, humble, et entièrement détaché avec les hommes ; il faut devenir calme, recueilli et point raisonneur avec Dieu.
« La figure de ce monde passe. Si tu te nourris de ses vanités, tu passeras comme elle. Mais la vérité de Dieu demeure éternellement ; si tu t'en nourris, tu seras permanent comme elle. – Mon Dieu ! que sont toutes ces sciences, tous ces raisonnements, toutes ces découvertes du génie, toutes ces vastes conceptions que le monde admire et dont la curiosité se repaît si avidement ? En vérité, rien, *que de pures vanités.*
« Étudie cependant, mais sans aucun empressement.
« Que la chaleur déjà à demi-éteinte de ton âme te serve à des objets moins frivoles. Ne la consume pas à de semblables vanités.
« Prends garde de ne pas te laisser préoccuper par les sciences comme ces jours passés.
« Travaille en esprit d'oraison. Étudie les choses de ce monde, c'est le devoir de ton état ; mais ne les regarde que d'un œil ; que ton autre œil soit constamment fixé par la lumière éternelle. Écoute les savants, mais ne les écoute que d'une oreille. Que l'autre soit toujours prête à recevoir les doux accents de la voix de ton ami céleste.
« N'écris que d'une main. – De l'autre, tiens-toi au vêtement de Dieu, comme un enfant se tient attaché au vêtement de son père. – Sans cette précaution, tu te briserais infailliblement la tête contre quelque pierre. – Que je me souvienne toujours de ce que dit saint Paul : « Usez de ce monde comme n'en usant pas. » Que mon âme, à partir d'aujourd'hui reste ainsi unie à Dieu et à Jésus-Christ.
« Bénissez-moi, mon Dieu.[86] »

Chapitre 4

Les premiers pas d'Ampère dans le monde savant

À l'époque où André Ampère herborise, versifie, et se consume pour la tendre Julie, d'autres jeunes gens comme Étienne-Louis Malus qui a le même âge que lui, Jean-Baptiste Biot, son aîné d'une année, s'engagent dans l'armée révolutionnaire et ne la quittent que pour entrer à l'École centrale des Travaux publics, la future École polytechnique. Recrutés comme aspirant instructeurs, ils y suivent les premiers cours dès le 21 décembre 1794 (1er nivôse, an III)[1]. Dans l'esprit des levées en masse, réponses énergiques aux situations d'urgence créées par le péril extérieur, l'École dispense pendant cette première année – qui s'achève au 21 mars 1795 (2 germinal, an III) des cours révolutionnaires, c'est-à-dire un programme d'enseignement de deux années concentré sur quelques mois[2].

Ainsi, lorsqu'Ampère s'installe à Lyon, un certain nombre d'occasions, nées de la Révolution, ont été manquées ; il n'a fréquenté ni l'École polytechnique, ni l'éphémère École normale de l'an III dont les cours commencés le 20 janvier 1795 (1er pluviôse an III) s'achèvent définitivement quatre mois plus tard, le 19 mai 1795 (30 floréal)[3].

Au mois de décembre 1797, Ampère s'installe à Lyon et, puisqu'il faut gagner sa vie, cherche des élèves à qui enseigner les sciences mathématiques et physiques. Il entre dans la carrière scientifique, comme on y entrait sous l'Ancien Régime lorsqu'on n'avait ni fortune, ni office. Tout au plus peut-il espérer que l'engoûment du siècle des Lumières pour les sciences renaîtra et lui apportera quelques leçons de plus.

Peut-être rêve-t-il à la carrière de l'auteur du *Spectacle de la Nature*, l'abbé Pluche, qui devint précepteur après avoir perdu son poste de professeur – ce « janséniste » avait refusé de reconnaître l'autorité du pape. À moins qu'il ne rêve à la carrière du physicien Charles qui installait son cabinet de physique[4] dans les salons des gens du monde.

Nous pouvons supputer que, sans la révolution et sans la ruine de sa famille, Ampère aurait peut-être, enseigné au collège de La Trinité de Lyon bien que les oratoriens n'eussent guère les

moyens d'assurer un revenu à tous leurs enseignants. Il serait, n'en doutons pas, entré à l'Académie de sa ville natale en y espérant l'occasion d'une carrière parisienne.

En effet si, au début, il se contente de donner des leçons de mathématiques, à partir de l'hiver 1800-1801, Ampère ajoute la physique et la chimie à son enseignement et, dans l'appartement de la rue Mercière, où avec Julie il vient d'emménager, il fait poser des cloisons pour installer son laboratoire. « Il avait acheté des appareils assez nombreux dont nous avons la liste : une machine électrique, une machine pneumatique, une machine à faire de l'eau, une cornue de fer, une cuve à mercure, un globe céleste de 8 pouces de diamètre, un baromètre, etc.[5] ».

À Lyon, Ampère trouve des élèves, et s'il n'est lui-même passé par l'École polytechnique, quelques-uns de ses auditeurs y entreront ; ainsi le précepteur de Lyon se fait-il connaître de quelques membres du jury d'admission ; comme nous l'apprend une lettre à Julie du 16 octobre 1800 :

> *« Monge (il s'agit de Louis Monge, le frère du mathématicien Gaspard Monge), l'examinateur pour l'École polytechnique, est arrivé hier. On commence aujourd'hui à 9 heures le concours. Le préfet m'a écrit pour m'inviter à y assister ; j'y vais et je remets à ce soir à te donner des détails sur le succès qu'aura eu Derrion à cet examen, quand j'aurai vu la manière dont il s'en acquittera. Ce succès est, comme tu sais, très important pour moi ; il pourra m'amener peut-être de nouveaux élèves, et de l'argent dans la bourse de ma bien-aimée. Du jeudi soir… J'avais pris la plume, ma Julie, pour te dire que Derrion s'en est tiré parfaitement et mon cœur, au lieu de cela, s'écoula sur le papier. Pardon, ma bonne amie ! Mille baisers*[6] *».*

Par cet élève, Ampère connaît et les programmes et l'état d'esprit des élèves qui arrivent à l'École :

> *« Monsieur et cher ami (lui écrit-il), excusez-moi, je vous prie, si j'ai tardé jusqu'à ce moment à vous écrire, il y a longtemps que je me proposais de le faire de jour en jour, mais mes nombreuses occupations et un peu de négligence de ma part m'ont empêché de jouir plutôt du plaisir de m'entretenir avec vous. Je viens aujourd'hui avec beaucoup de satisfaction remplir le vide de mon cœur, en vous donnant, sur l'école à laquelle j'appartiens, les renseignements que vous désiriez et en vous communiquant les peines et les plaisirs que j'éprouve ici.*
>
> *L'école polytechnique est divisée en deux grandes parties par rapport à l'enseignement. La première division est composée des nouveaux élèves et des anciens qui ne sont pas assez forts pour être dans la seconde ; la seconde n'est composée que d'anciens élèves. Chaque division est subdivisée en brigades de 20 élèves chacune ; à la tête*

de chaque brigade sont un chef et un suppléant choisis parmi les anciens élèves, chargés de maintenir l'ordre et la tranquillité dans leurs brigades respectives et de servir de répétiteurs aux élèves.
Dans la première division, on enseigne la géométrie descriptive, l'analyse appliquée à la géométrie descriptive, l'algèbre, le calcul différentiel et une partie du calcul intégral, la mécanique, la physique générale qui comprend l'exposition du système du monde, les éléments de chimie, le dessin. Dans la seconde, on enseigne les fortifications, les mines, le calcul différentiel et intégral, la mécanique philosophique de Prony, la physique, la chimie (les élèves travaillent dans les laboratoires), le dessin. Il y a une bibliothèque dans l'intérieur de l'École pour les élèves.
Tous les élèves sont astreints à la plus grande assiduité à l'École pendant les heures de leçons et d'études, qui ont lieu depuis 8 heures du matin jusqu'à 2 heures après-midi et le soir depuis 5 heures jusqu'à 8. Ils sont soumis à une sévère discipline et ceux qui s'écartent de leur devoir subissent quelquefois les arrêts ordonnés par l'inspecteur des élèves de l'École, chargé de surveiller leur conduite.
Dans ma division, on donne 6 leçons de géométrie descriptive par décade, quatre d'analyse, une de physique, deux de chimie et quatre de dessin. Nous avons vu jusqu'à présent une grande partie de la résolution des équations numériques par Lagrange et presque toute la géométrie descriptive. Ce travail graphique occupe beaucoup de temps parce qu'il faut mettre beaucoup d'exactitude dans toutes les opérations qui souvent sont très longues. Voilà à peu près, mon cher et ancien maître, l'aperçu du travail de l'École polytechnique. Vous voyez qu'il est immense puisque les études se font en deux années. Il faut beaucoup de travail de la part de chaque élève pour suivre tous les cours avec fruit. J'oubliai de vous dire qu'à la fin de chaque année il y a des examens, soit pour passer de la première division à la seconde, soit pour la promotion des élèves dans les services publics. Ce sont Legendre et Bossut qui examinent pour la pée de mathé. [sic] excepté la stéréotomie. Lagrange ne donne plus de leçons à l'école ; Monge en donne peu ; pour la seconde division seulement. Lacroix professe l'analyse dans la même division.
Vous voyez, mon cher ancien maître, combien les moyens d'instruction sont grands dans cette école et combien celui qui aime et cultive la science a d'avantage.
Je vous avoue que je ne suis pas au courant de tout, malgré que j'emploie à l'étude tout le temps que j'ai et que je travaille plus de temps qu'à Lyon dans les derniers mois ; mais mon travail actuel n'est pas aussi actif. Des chagrins causés par l'éloignement de mes parents et l'isolement dans lequel je suis troublent mon esprit et il arrive quelquefois au milieu des leçons, que je ne puis les suivre jusqu'à la fin parce qu'ils viennent occuper vivement ma pensée. Oh, qu'il

a été heureux pour moi le temps que j'ai passé à étudier sous des professeurs tels que M. Roux et vous, auprès de mes chers parents ! Je m'en souviendrai toujours avec la plus grande satisfaction. J'étais parfaitement content.
Adieu, mon cher ancien maître, je vous prie de me faire l'amitié de me donner de vos nouvelles, ainsi que de celles de M. Roux, que je prie de recevoir l'assurance de mon respect et de mon attachement. Je vous embrasse de tout mon cœur[7] ».

C'est à cette époque que, pressé par sa famille, Ampère se montre soucieux d'une situation plus stable. Aux reproches qui lui sont faits de ne pas avoir su se mettre en avant auprès de Monge, pour obtenir une recommandation pour un enseignement au Prytanée[8], Ampère répond à Julie : « Ta tatan m'a bien grondé, quoique je ne l'aie vue qu'un moment, de ce que je songe plus à passer quelques moments avec toi qu'à travailler pour ta tranquillité. Elle est fâchée surtout que je n'ai pas fait connaissance avec Monge pendant son séjour ici. Elle dit que cela aurait pu m'être utile ; mais ce qui doit nous consoler, c'est que Dumas m'a dit positivement qu'il ne pouvait avoir aucune espèce d'influence sur les choix du Prytanée. Ah, ma bonne amie je ne me pardonnerais jamais si j'avais à me reprocher d'avoir négligé ce qui pouvait t'être utile[9] ».

Un peu plus tard, il pensera à un poste de professeur dans une École centrale. Mais en attendant la reconnaissance sociale passe par des travaux de mathématiques ou de physique, et les lieux de cette reconnaissance sont l'Académie de Lyon et la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut national.

Aussi, avant de suivre la carrière d'Ampère de l'Académie de Lyon à l'Académie des Sciences, de l'École centrale de Bourg au Collège de France, il nous faut planter le décor, esquisser ces institutions, filles de la Révolution ou profondément réformées par elle.

La suppression de l'Académie des sciences en août 1793 avait laissé le monde savant fort dépourvu. Sous l'Ancien Régime, cette Académie organisait la recherche scientifique : publication des mémoires, rapport sur les travaux qui lui sont soumis, prix et récompenses, expertise des procédés agricoles et industriels.

Avec la disparition de l'Académie des sciences, la communauté scientifique se trouve privée d'une grande partie de ses moyens de publication. Il ne subsiste que quelques revues scientifiques de faible diffusion (le *Journal de Physique*, les *Annales de Chimie*) ou presque confidentielles (le *Bulletin de la Société philomatique* de Paris).

À la chute de Robespierre, la Convention thermidorienne puis le Directoire, dominés par les idéologues, vont s'attacher à recréer

les conditions de la recherche scientifique et de sa diffusion en l'intégrant dans un vaste programme d'enseignement[10].

À Paris, l'Institut national remplace les Académies royales ; créé par la loi du 3 brumaire an IV (25 octobre 1795), l'Institut national est divisé en trois classes : sciences mathématiques et physiques, littérature et beaux-arts, sciences morales et politiques[11].

Cette restructuration des Académies est significative, de la manière dont les savants perçoivent à la fois le découpage des connaissances et ces connaissances elles-mêmes.

La classe des sciences morales et politiques est celle qui reflète le mieux la pensée des idéologues ; elle comprend : l'analyse des sensations et des idées ; la morale proprement dite ; la science sociale et la législation ; l'économie politique ; l'histoire et la géographie. La classe des sciences physiques et mathématiques est divisée en dix sections : les mathématiques ; les arts mécaniques ; l'astronomie ; la physique expérimentale ; la chimie ; l'histoire naturelle et la minéralogie ; la botanique ; la médecine et la chirurgie ; l'économie rurale et l'art vétérinaire.

Ainsi l'Institut reprend le rôle des défuntes Académie, il reprend aussi le caractère utilitariste que Colbert leur avait donné. En outre, le plus souvent, les membres de l'Institut enseignent dans les nouveaux établissements d'enseignement supérieur ; parfois, ils sont inspecteurs généraux et contrôlent ainsi l'enseignement secondaire dont l'organisation, nous le verrons plus loin, est calquée sur celle des Académies.

Ainsi l'astronome Delambre fut-il l'un des premiers inspecteurs généraux de l'Instruction publique ; nommé le 11 juin 1802, il ne démissionna de ce poste que lorsqu'il devint secrétaire perpétuel de la première classe de l'Institut, le 31 janvier 1803[12].

La classe des sciences morales et politiques, qui est la véritable nouveauté, ne pouvait survivre à la République ; Bonaparte déteste les idéologues. Le 3 pluviôse an XI (24 janvier 1803) fut décrétée une réorganisation de l'Institut national. Morellet note :

> *« Il y a dans ce décret une chose bien remarquable, c'est l'exclusion, ou ce qui revient au même, l'omission préméditée et réfléchie de toutes les sciences morales et politiques, quoiqu'on prétende y faire l'énumération de tous les objets dont peut et doit s'occuper l'Institut. Cette disposition se montre encore très clairement dans une autre opération du gouvernement de Bonaparte, je veux dire le décret d'Aix-la-Chapelle du 24 fructidor an XII, qui en donnant des prix considérables à différents travaux de tous les autres genres, n'en décerne à aucun ouvrage philosophique*[13] ».

La réforme consulaire de l'Institut en 1803 a encore augmenté l'importance de la première classe en la séparant en deux

divisions : celle des sciences mathématiques et celle des sciences physiques, en créant aussi pour chacune une charge de secrétaire perpétuel. Cette division se retrouve dans les *Rapports à l'Empereur sur les progrès des sciences des lettres et des arts depuis 1789*. Ces Rapports furent présentés à l'Empereur en 1808 et édités entre 1810 et 1815.

Dans le rapport sur les Sciences mathématiques présenté par Delambre, celles-ci se divisent en géométrie laquelle inclut l'arithmétique, l'application de l'analyse à la géométrie, la trigonométrie et la géodésie, la mesure de la méridienne ; l'algèbre qui inclut les calculs différentiel et intégral ; la mécanique rationnelle, à savoir la mécanique analytique fondée sur l'œuvre de Lagrange et l'astronomie physique (c'est-à-dire la mécanique céleste fondée sur l'œuvre de Laplace) ; l'astronomie, la géographie et les voyages, rattachés à la première classe lors de la suppression de la classe des sciences morale et politique ; la physique mathématique (sur laquelle nous allons revenir) ; la mécanique comprise comme l'art des machines : instruments d'astronomie, d'horlogerie… ; enfin les manufactures et arts manufacturiers. Cette division s'inscrit dans une tradition bien établie, nous la trouvons déjà dans le *Dictionnaire mathématique* publié en 1691 par Jacques Ozanam : « J'ai premièrement traité de la Mathématique simple, c'est-à-dire de l'Arithmétique et de la Géométrie, et ensuite de la Mathématique mixte, qui comprend la Cosmographie, l'Astronomie, la Géographie, la Théorie des Planètes, l'Optique, la Mécanique, l'Architecture tant civile que militaire et la Musique[14] ».

Les sciences physiques présentées par Georges Cuvier comprennent la chimie, l'histoire naturelle et les sciences d'application ou sciences pratiques de l'agriculture et de la médecine. Ces divisions ne font que reprendre celles de l'Encyclopédie méthodique qui paraît dans les dernières années de l'Ancien Régime.

Dans l'institution, la physique expérimentale, science uniquement qualitative, disparaît en tant que telle ; il suffit en effet qu'une série d'expériences vise à l'établissement d'une relation mathématique entre différentes grandeurs physiques, pour qu'elle entre dans le cadre de la physique mathématique, laquelle contient les matières suivantes : magnétisme, densité de la terre et de l'eau, hauteurs barométriques, affinités des corps avec la lumière, longueur du pendule, dilatation des métaux, galvanisme, hydraulique.

Selon ce point de vue, la chimie inclut vaille que vaille la physique expérimentale ; les phénomènes qui relèvent traditionnellement de la physique, l'action de la chaleur : la dilatabilité et les changements d'état de la matière, l'action de la pile de Volta, l'émission ou simplement l'action de la lumière ; tous ces

phénomènes se rattachent d'autant plus naturellement à la chimie que l'on croit en l'existence de fluides impondérables, de chaleur, de lumière, d'électricité et de magnétisme, à côté des substances pondérables, ou que l'on ramène tous ces fluides pondérables ou impondérables à l'illusion née d'un conflit des forces – cette dernière doctrine ayant peu d'adeptes en France.

À propos de cette limite commune des deux sciences, il est significatif que le supplément au *Système de Chimie* de Thomas Thomson publié en 1822 inclut des exposés de l'optique de Fresnel et de la théorie des phénomènes électrodynamiques d'Ampère[15].

Si l'institution tend à inclure la physique expérimentale dans la chimie, personne cependant ne cherche à les confondre : ainsi Haüy marque-t-il la distinction des deux sciences dès les premières lignes de son *Traité élémentaire de Physique*, ouvrage qu'il destine à l'enseignement dans les lycées nouvellement créés.

> *« Si nous considérons dans les corps des propriétés générales et permanentes, ou si les changements que subissent ces corps sont passagers, en sorte que la cause qui les a produits n'ait besoin que de disparoître, pour que les corps retournent à leur premier état ; si, de plus, les lois qui déterminent les actions réciproques des mêmes corps se propagent à des distances plus ou moins considérables, les résultats de nos observations restent dans le domaine de la physique. Mais lorsque les phénomènes dépendent d'une action intime que les molécules des corps exercent les unes sur les autres, à des distances presque infiniment petites, et en vertu de laquelle ces molécules se séparent, pour se réunir ensuite dans un ordre différent, et amener de nouvelles combinaisons ou de nouvelles propriétés, l'étude des phénomènes appartient à la Chimie*[16] *».*

La physique enseignée par J.-H. Hassenfratz à l'École polytechnique, par R.-J. Haüy à l'École normale de l'an III est réduite à la physique expérimentale. Leurs ouvrages sont en cela conformes à ceux qui les ont précédés[17].

En regroupant physique expérimentale et physique mathématique dans son *Traité élémentaire*, J.-B. Biot[18] fait en 1816 un traité de physique qui restitue l'unité de la discipline. Mais, dans ce traité, la physique mathématique ne comprend pas ces chaînes de raisonnements que l'on trouve en mathématique, et qui lient les relations mathématiques entre elles ; c'est que lorsqu'une science arrive à cet état de perfection elle relève des mathématiques : telle l'optique, de la géométrie.

La leçon inaugurale qu'Ampère fit à l'École centrale de Bourg, le 12 mars 1802, nous renseignera sur la séparation qu'il fait entre les sciences mathématiques, physiques et naturelles.

« On peut se proposer deux buts différents dans l'étude de la nature : réunir dans un vaste cadre toutes les propriétés des êtres qu'elle a placés dans son domaine, tout en les rapportant simplement aux genres et aux espèces auxquels elles appartiennent ; chercher, parmi ces propriétés, celles qui, se retrouvant dans un grand nombre de corps, sans être cependant une suite nécessaire de leur existence, déterminent l'ordre général de l'univers et constituent ce qu'on appelle les lois de la nature.

L'histoire naturelle, considérée sous le point de vue le plus général, comprend toutes les sciences où l'on se propose de remplir le premier des deux buts que je viens d'indiquer : le second est celui de la physique et, à l'égard des propriétés encore plus universelles, sans lesquelles toute existence serait impossible et contradictoire, elles sont l'objet d'un troisième ordre de sciences, les mathématiques dont la physique emprunte si souvent le même secours qu'elle prête à l'histoire naturelle[19] *».*

Notons en passant qu'Ampère inclut « la mathématique mixte » dans les sciences physiques, mais qu'il ne devait pas être le seul à le faire.

Cette même leçon inaugurale nous renseigne aussi sur ce qu'il met dans son cours de physique, cours qu'il divise en trois parties.

« (1. La physique cosmographique) offre pour ainsi dire la description du théâtre où se passent tous les phénomènes qui seront examinés dans les deux autres divisions, on verra que tout se réduit, en dernière analyse, au grand principe de la gravitation universelle. (On y développe) la série des idées qui ont élevé l'esprit humain à cette grande découverte, et l'ont conduit jusqu'à mesurer et à peser des globes qui semblent perdus dans l'espace, à une si grande distance de la planète que nous habitons. Les applications les plus importantes à la géographie, à la chronologie, à la navigation, s'offriront de toutes parts[20] *».*

2. La physique mécanique est constituée d'expériences qui ne présentent « que des applications variées du principe général de l'équilibre et de celui du mouvement, du moins tant qu'il ne s'agi(t) que des corps solides, des fluides coercibles et de la lumière[21] *».*

Par fluides coercibles, c'est-à-dire des fluides qui peuvent être contenus entre des parois, on entend alors, non seulement les gaz et les liquides ordinaires, mais aussi la chaleur et les fluides électriques et magnétiques.

3. La physique chimique, enfin, est l'étude des « phénomènes qui tiennent à la composition et à la décomposition des corps » ; la plupart d'entre eux, selon Ampère, peuvent se ramener à l'un des trois (phénomènes) suivants :

a) Combinaison du calorique avec les autres corps ;
b) Combinaison de l'oxygène avec les substances combustibles ;
c) Combinaison des acides avec les bases salifiables.
a. Le premier nous offre les ingénieuses découvertes du thermomètre et du pendule de compensation, et la découverte plus étonnante de la pompe à feu. Quelle force balance si régulièrement dans les airs des masses énormes, c'est un vieillard occupé à placer quelques charbons sous une chaudière.
b. On découvre, dans l'examen du second, les causes des phénomènes les plus importants à notre conservation, l'origine de la chaleur animale, de celle qui part de nos foyers ; c'est là que nous apprenons de Lavoisier à surpasser l'ardeur des miroirs ardents les plus actifs avec le simple feu d'un fourneau et que nous admirons les effets de ces métaux fulminants qui font reculer d'effroi l'homme le plus intrépide, et que Berthollet a osé analyser.
c. Le troisième nous présente à la fois les médicaments les plus précieux et les phénomènes les plus surprenants. Il nous explique tous les effets de cette poudre à canon qui fait tant de mal, et peut-être tant de bien à l'humanité [22] ».

Mais pour le moment, l'Académie de Lyon intéresse plus Ampère que l'Académie des sciences. Subissant le sort de toutes les Académies, l'Académie des sciences, belles lettres et arts de Lyon a disparu dans la tourmente révolutionnaire et le 24 messidor an VIII (13 juillet 1800), elle renaît sous le nom d'Athénée. L'Athénée de Lyon comprend quarante-cinq membres ordinaires, quinze émules, trente associés résidents et bon nombre d'associés honoraires. En 1802, à la faveur d'une réforme, on supprima les classes d'associés résidents et d'émules, on créa la classe des correspondants et on sépara les titulaires en émérites et membres ordinaires[23].

Ampère sera, comme son ami Ballanche, l'un des quinze émules de cette « Société libre » des sciences, lettres et arts ; la réforme de l'institution fera d'eux des membres ordinaires et, quand ils quitteront Lyon, ils seront et resteront émérites toute leur vie durant. Cette Académie représente pour Ampère un moyen de reconnaissance sociale, ce que Julie lui rappelle à l'occasion : « Je compte absolument ne te voir que dimanche ; car je serais bien fâchée que tu ne fusses pas à l'Athénée. C'est un moyen de n'être pas inconnu[24] ».

Très jeune, André Ampère s'était fait connaître des membres de l'Académie de Lyon : le 8 juillet 1788, à l'âge de treize ans, il lui fit remettre un mémoire « Sur la rectification d'un arc quelconque de cercle plus petit que la demi-circonférence » et peut-être un autre mémoire « Sur la quadrature du cercle », l'Académie qui, comme les autres Académies, avait arrêté de ne plus recevoir de mémoire sur cet objet n'aurait retenu celui-ci qu'en raison de la

jeunesse de l'auteur[25]. Dès 1793, Ampère échangeait une correspondance mathématique avec un certain M. Couffier.

Dans le courant de l'année 1801, Ampère présente à l'Académie de Lyon un mémoire de géométrie : « Démonstration de l'égalité de volume des polyèdres symétriques »[26] et, le 24 novembre 1801, Ampère présente à l'Académie de Lyon un mémoire de physique sur lequel nous aurons l'occasion de revenir.

Sainte Beuve écrit : « Les après-dîners, de quatre à six heures, lorsqu'il n'allait pas à Saint-Germain, il se réunissait avec quelques amis à un cinquième étage, place des Cordeliers, chez son ami Lenoir. Des noms bien connus des Lyonnais, Journel, Bonjour et Barret (depuis prêtre et jésuite), tous caractères originaux et de bon aloi, en faisaient partie. J'allais y joindre ; pour avoir occasion de les nommer à côté de leur ami, MM. Bredin et Beuchot ; mais on m'assure qu'ils n'étaient pas de la petite réunion même. On y lisait à haute voix le traité de Lavoisier, et M. Ampère, qui ne le connaissait pas jusqu'alors, ne cessait de se récrier à cette exposition si lucide de découvertes si imprévues[27] ». La chimie devient alors l'un des centres d'intérêt d'Ampère.

Pour un précepteur, les élèves sont versatiles, le métier ne nourrit pas son homme, encore moins un ménage ; il est urgent qu'Ampère trouve une source de revenus. En 1801, Ampère fait des démarches pour obtenir un poste dans une École centrale de la région, il requiert l'appui de Camille Jordan, et son beau-frère Carron requiert à Paris ceux d'un certain M. Caire et d'un certain M. Carret… Enfin en décembre 1801, Ampère est nommé professeur de Physique et de Chimie à l'École centrale de Bourg–en-Bresse. Il y sera en poste durant quinze mois du 17 février 1802 au 27 avril 1803, date de la fermeture des Écoles centrales.

À Bourg-en-Bresse, Ampère est soustrait à l'influence du milieu lyonnais, sa foi faiblit, son intérêt pour les sciences physiques diminue et il montre de plus en plus d'intérêt pour les mathématiques.

L'enseignement que veulent instituer les idéologues est en rupture avec celui des collèges et des universités de l'Ancien Régime. Le premier était humaniste, il visait l'épanouissement de l'individu : il avait pour objet le monde de la pensée, de la conscience morale et religieuse ; le second veut former les citoyens : il a pour objet la nature et la société[28]. Rappelons que les idéologues adhèrent à la psychologie sensualiste de Condillac qui place l'origine des idées dans les sensations, l'enseignement sera donc tourné vers le monde extérieur. Il privilégie le français aux langues anciennes, les sciences mathématiques, naturelles, morales et politiques à la littérature et aux beaux-arts.

Les écoles centrales prévues par la loi du 24 février 1795, une par département, remplacent les collèges de l'Ancien Régime. Ces écoles destinées à une élite se veulent d'un niveau supérieur à celui des collèges auxquels elles se substituent. La division de l'enseignement en classe y est bannie.

Talleyrand exprime l'opinion commune : « la division en classe ne répond à rien, morcelle l'enseignement, asservit, tous les ans et pour le même objet, à des méthodes disparates, et par là jette de la confusion dans la tête des jeunes gens. La division par cours est naturelle ; elle sépare ce qui doit être séparé ; elle circonscrit chacune des parties de l'enseignement[29] ».

L'enseignement est divisé en trois cycles de deux ans chacun, le premier cycle s'adresse à des élèves de 12 à 14 ans, il comprend le français, les langues anciennes et vivantes, le dessin et l'histoire naturelle ; le second cycle, pour des élèves de 14 à 16 ans comprend les mathématiques, la physique et la chimie ; enfin, le troisième cycle, pour des élèves de 16 à 18 ans, comprend « la grammaire générale » (entendue comme la logique du langage qui permet d'atteindre les lois de la pensée), les belles-lettres, l'histoire (dont le but est de faire observer la marche de l'esprit humain en différents temps et en différents lieux), les sciences morales et politiques (à savoir la législation).

Si la palette des disciplines offertes par les écoles centrales est encyclopédique, les élèves, selon leurs goûts et leurs aptitudes peuvent dans chacun de ces cycles ou suivre tous les cours ou n'en suivre qu'un.

Le caractère encyclopédique de cet enseignement le rendait difficile à mettre en place ; il s'avère difficile de recruter des professeurs pour tous ces enseignements (physique, chimie, sciences naturelles, grammaire générale, sciences morales et politiques) que de nombreux collèges d'Ancien Régime avaient négligés.

Dans les collèges d'autrefois, la physique est incluse dans l'enseignement de la philosophie, un cycle d'étude de deux ans après la rhétorique (la classe de première). À la veille de la Révolution, la physique n'est plus guère présentée comme autant de systèmes qui se contredisent, et s'opposent (les systèmes d'Aristote, de Descartes et de Newton) mais c'est la physique expérimentale qui est enseignée[30], les enseignants s'inspirent le plus souvent des *Leçons de physique expérimentales* de l'abbé Nollet, ou des ouvrages de son élève et successeur, Brisson, ou encore de ceux de Sigaut de la Fond ; alors que Nollet emprunte aux différents systèmes de physique pour interpréter les phénomènes, les deux autres privilégient l'interprétation newtonienne, laquelle s'impose à l'École normale de l'an II et dans les écoles centrales.

Les écoles centrales n'accueilleront guère plus de 15 000 élèves pour toute la France, quatre fois moins que les collèges d'anciens régimes ; et près de la moitié des élèves ne suivront que les enseignements de dessin dans le premier cycle et de mathématiques dans le second cycle. À côté des écoles centrales, s'ouvrent de nombreuses pensions et écoles, Ampère, professeur à l'école centrale de Bourg complétera ses revenus en enseignant dans l'une d'elles.

Les écoles centrales ne survivront pas longtemps au Directoire, le coup d'état du 18 brumaire leur fut fatal. Portant trop l'empreinte de l'idéologie, elles seront supprimées, sous la pression de Bonaparte, par la loi du 11 floréal an X et remplacées par des lycées. Dans ces derniers, l'enseignement est à nouveau divisé en classes ; un équilibre est réalisé entre le latin et les mathématiques.

Au-dessus de cet enseignement secondaire, pour remplacer les vieilles universités, différents établissements d'enseignement supérieur sont créés ou réformés. Le « Jardin du Roi » devient le Muséum par le décret du 10 juin 1793 ; en pleine tourmente révolutionnaire, l'intérêt porté à l'histoire naturelle témoigne de l'attachement des Montagnards aux idées de Jean-Jacques Rousseau ; c'est ainsi le seul établissement qui n'ait pas subi de rupture du fait de la Révolution. Sous la Convention thermidorienne et le Directoire sont créés : le Conservatoire des arts et métiers, l'École des services publics pour l'armée, la marine et les ponts et chaussées. Cette école résulte des travaux de la Commission des travaux publics créée par la loi du 21 ventôse an II (11 mars 1794) laquelle fut créée à l'instigation de Lazare Carnot et de Prieur de la Côte-d'Or tous deux ingénieurs et membre du Comité de salut public[31]. Elle fut créée par la loi du 7 vendémiaire de l'an III (28 septembre 1794), deux mois après la chute de Robespierre, alors que les députés girondins qui ont survécu à la Terreur n'ont pas encore repris leur place à la Convention. Elle deviendra un an plus tard l'École polytechnique le 18 fructidor, an III (le 1er septembre 1795)[32], les trois Écoles de médecine de Paris, de Lyon et de Montpellier, l'École normale de l'an III, l'École des langues orientales, le Musée des monuments français, l'Observatoire…

Mais pour l'heure, l'ambition d'Ampère se limite à un poste d'enseignement dans une école centrale, et Lyon est son seul horizon. Arrivé à Bourg-en-Bresse, Ampère dispose d'un cabinet de physique et d'un laboratoire de chimie. Il écrit à Julie qu'il est fort content des machines de physique, et pour rassurer Julie qui craint toujours que ses expériences de chimie ne nuisent à sa santé, il lui précise que le laboratoire de chimie a un grand manteau de cheminée « par où doivent s'exhaler toutes les vapeurs

nuisibles » ; il lui demande en outre d'acheter l'ouvrage intitulé *Description et usage d'un cabinet de physique* par Sigaut de la Fond (lettre à Julie du 19 février 1802)[33].

Ampère consigne dans son autobiographie ce que fut son premier contact avec le laboratoire de l'École centrale : « […] nommé professeur de physique à l'École centrale de l'Ain […] il se trouva dans la nécessité de faire réparer sous ses yeux les divers instruments dont se composait le cabinet de cette école et d'en faire construire de nouveaux pour réaliser les phénomènes qu'il devait expliquer à ses élèves : il acquit par ce travail l'aptitude particulière à imaginer de nouveaux procédés pour interroger la nature et à construire de nouveaux instruments qui lui a été depuis d'un si grand secours dans ses travaux sur les propriétés dynamiques qu'il a découvertes dans les conducteurs voltaïques[34] ». Malgré une bonne volonté manifeste, Ampère est trop maladroit pour faire un bon expérimentateur et il lui arrive parfois de tricher lorsqu'une expérience « ne marche pas » : « Mes expériences ont paru réussir complètement ; mais j'ai eu recours à un peu de supercherie, ce qui n'a rien gâté.[35] »

Le jugement d'Arago est sévère, mais bien informé, cet ami d'Ampère était élève à l'École polytechnique depuis une année lorsqu'Ampère y a été nommé, et il a jugé sur pièce de ses qualités d'expérimentateur lors de ses recherches sur l'électrodynamique :

> *« Quand on parle des savants, nos contemporains, dont les facultés immenses ont été mal appliquées, le nom d'Ampère est le premier qui se présente à la pensée.*
> *Un homme d'État, célèbre par ses bons mots, disait d'un de ses adversaires politiques : « Sa vocation est de ne pas être ministre des Affaires étrangères ». À notre tour, nous pourrions affirmer, à l'égard d'Ampère, que « sa vocation était de ne pas être professeur ».*
> *Cependant, c'est au professorat qu'on l'a forcé de consacrer la plus belle partie de sa vie ; c'est par des leçons rétribuées qu'il a toujours dû suppléer à l'insuffisance de sa fortune patrimoniale.*
> *Une blessure grave qu'Ampère reçut au bras pendant sa première jeunesse n'avait pas peu contribué à le priver de toute dextérité manuelle. Le premier emploi qu'on lui donne est, cependant, celui de professeur de physique, de chimie, d'astronomie, à l'École centrale du département de l'Ain. Le professeur de physique manquera inévitablement ses expériences, le chimiste brisera les appareils, l'astronome ne parviendra jamais à réunir deux astres dans le champ de la lunette d'un sextant ou d'un cercle à réflexion ; sont-ce là des difficultés réelles pour le type moderne qu'on appelle l'administrateur ? Ses fonctions lui donnent le droit de nommer. Une place devient vacante, il nomme, et tout est dit !*[36] »

Pour être malhabile, Ampère ne s'intéresse pas moins aux manipulations de physique et de chimie. L'intérêt d'Ampère pour la chimie est encore fort au début de son séjour à Bourg : il arrive que, pendant ses jours de congé, Ampère fasse des expériences de chimie avec son nouvel ami, M. Clerc, le professeur de mathématiques. « Profitant de la vacance du decadi, M. Clerc et moi avons passé toute la journée à des expériences de chimie (écrit-il à Julie). Je ne fus souper qu'à 10 heures, bien las d'avoir pilé, broyé, porté du charbon et soufflé le feu pendant 12 ou 13 heures, mais bien content d'avoir réussi à quelques expériences et de m'être lié de plus en plus avec M. Clerc » (lettre à Julie du 22 mars 1802)[37].

Les deux hommes sont faits pour s'entendre, d'après Ampère : M. Clerc « est un homme qui laisse voir toutes ses pensées comme dans un miroir[38] ». En outre, Ampère rédige un ouvrage de physique qui est très certainement bien peu avancé mais dont les premières pages sont déjà chez l'imprimeur – il est vrai qu'il y a des imprimeurs dans la famille. Mais, dans ce même temps, les jours des Écoles centrales sont comptés et Ampère doit penser à concourir pour une place de professeur de mathématiques au lycée qui va être créé à Lyon.

Le 25 avril 1802, il écrit à Julie qu'il travaille aux mathématiques.

> *« Car tu sauras que les professeurs des Lycées ne seront nommés, ni à Paris, ni par les jurys, mais par trois commissaires et trois membres de l'Institut qui parcourront les provinces et, si je veux me présenter pour les mathématiques, il faudra que je subisse un examen sur les hautes parties des mathématiques dont je ne me suis pas occupé depuis cinq ans.*
> *M. Clerc travaille déjà pour s'y préparer et je n'ai plus de ressources que celles que je puis tirer de moi-même*[39] *».*

Il n'y aura pas d'examen, ce qu'Ampère ne peut savoir, mais simplement un avis donné par trois membres de l'Institut d'après les renseignements qu'ils recueilleront et leur impression personnelle[40]. Pour l'heure, Ampère abandonne la physique et la chimie pour l'étude des mathématiques, et le 27 avril, il annonce à Julie :

> *« Il y a sept ans que je m'étais proposé un problème de mon invention que je n'avais point pu résoudre directement, mais dont j'avais trouvé par hasard une solution dont je connaissais la justesse sans pouvoir la démontrer. Cela me revenait souvent dans l'esprit, et j'ai cherché vingt fois sans succès à trouver directement cette solution. Depuis quelques jours, cette idée me suivait partout. Enfin je ne sais comment, je viens de la trouver, avec une foule de considérations curieuses et nouvelles sur la théorie des probabilités. Comme je crois qu'il y a peu de mathématiciens en France qui puissent résoudre ce*

problème en moins de temps, je ne doute pas que sa publication dans une brochure d'une vingtaine de pages ne me fût un bon moyen de parvenir à une chaire de mathématiques dans un lycée[41] ».

Louis de Launay fait remarquer que ce jour-là marque un tournant dans la vie d'Ampère ; car avec les *Considérations mathématiques sur le jeu*, commence une carrière de mathématicien qui l'amènera non seulement, au lycée de Lyon, mais à l'École polytechnique et à l'Institut[42].

Dans son enthousiasme, Ampère prévoit : « ce petit ouvrage… sera rédigé après-demain. Je le relirai et le corrigerai jusqu'à la semaine prochaine[43] ». Il n'y a plus qu'à prévenir l'imprimeur ! Le 14 mai, Julie remet un manuscrit à son cousin Périsse et le lendemain elle en porte un autre à M. Roux, le secrétaire perpétuel des sciences de l'Académie lyonnaise. Mais, avec Ampère, le dépôt d'un manuscrit n'est que l'une des premières péripéties de la rédaction d'un mémoire[44].

En effet, tout au long de sa carrière, Ampère mésestimera la durée nécessaire à la mise en forme de ses idées. Parce qu'il est séparé de Julie, sa correspondance nous fait connaître les impatiences, les inquiétudes, les tourments que lui procurent ses travaux. Presque vingt ans plus tard, les mêmes tourments l'habitent encore lorsqu'il devient le « Newton de l'électricité » ; et alors, ce sont ces interventions quasi-hebdomadaires à l'Académie des sciences qui nous les retracent et en même temps, occasion rare, nous font assister à l'élaboration d'une théorie physique.

Le mémoire sur le jeu n'est pas achevé qu'Ampère entreprend un autre ouvrage avec la collaboration de M. Clerc : les *Leçons élémentaires sur les séries et autres formules indéfinies*[45]. En rédigeant un ouvrage pour l'enseignement, ils espèrent l'un et l'autre en tirer quelque argent. C'est dire que les circonstances n'altèrent pas l'amitié des deux hommes ; Ampère sollicite ses relations lyonnaises pour qu'elles fassent parvenir à M. Clerc des ouvrages de mathématiques qu'il est impossible de se procurer à Bourg. Mais, Julie n'attend pas de tenir le manuscrit qu'elle craint de ne jamais voir achevé, pour engager quelques démarches : « On dit que toutes les nominations vont être promptes. M. Couppier m'a dit qu'il écrirait à Degérando et je pensais que tu ferais bien de lui écrire toi-même ainsi qu'à Camille (Jordan) ; il ne faut rien négliger[46] ». (30 avril 1802.)

Commence alors pour Ampère et Julie, une période d'incertitude, leurs lettres sont pleines de leurs supputations sur une nomination au lycée de Lyon qui permettrait leurs retrouvailles.

« Du samedi (8 mai). *Je vais te raconter tout ce que je sais et pense des lycées. Il y en aura au moins 32 et on laisse l'espoir qu'il y en*

ait davantage. Mettons 40 ; ce sont 40 professeurs de mathématiques et 40 de physique à choisir en France. Il n'y aura probablement point d'acception de personne. Le gouvernement nommera sur un tableau formé par les trois membres de l'Institut, d'après les examens et les informations qu'ils auront prises. Il faut que je sois sur ce tableau un des 40 premiers, ou pour les mathématiques ou pour la physique, et ma principale espérance est de me faire distinguer en parlant également bien ces deux sciences : ce qui ne sera peut-être pas facile à beaucoup de candidats. J'entremêlerai à tout cela mes petites découvertes en mathématiques. Les protections que je pourrai avoir ne pourront que difficilement influer sur ce premier choix ; mais, une fois sur la liste, Degérando pourra, à ce que je crois, me faire placer où il voudra ; car c'est dans son bureau que se fera la distribution des places. Sans lui, je risquerais d'être nommé en Bretagne ou en Gascogne. C'est sur quoi je lui écrirai et lui ferai écrire par M. Couppier. Je ne laisserai pas de lui écrire avant comme pour m'informer de ce qu'il faut que je fasse pour réussir dans mon projet de lycée. J'écrirai aussi à M. Morel des Jardins. Je suis à peu près sûr que le concours qu'on ouvrira à Lyon ne présentera personne qui, pour les mathématiques, l'emporte sur moi. Je conjecture que M. Roux ne se présentera pas ; il ne voudra pas s'exposer à en voir d'autres préférés, et il est certain, entre nous, que la marche adoptée des examens l'exclut des lycées pour les mathématiques. Peut-être professera-t-il l'éloquence ? Tu sais qu'il n'a commencé que tard l'étude des mathématiques et n'a point travaillé à pénétrer dans leurs parties transcendantes. Tout ce que je te dis là sont des conjectures, car je n'ai pas même pu me procurer l'arrêté relatif aux lycées[47] *».*

Quant au mémoire sur le jeu qui doit assurer Ampère d'une place au lycée de Lyon, il ne cesse de le modifier comme le montre sa correspondance avec Julie. Le jeudi 3 juin, il lui écrit :

« Je t'enverrai mercredi le mémoire sur le jeu, si je puis en avoir achevé les corrections[48] *» ; le mardi 8, « J'ai fait hier une importante découverte sur la théorie du jeu, en parvenant à résoudre un nouveau problème plus difficile encore que le précédent et que je travaille à insérer dans le même ouvrage ; ce qui ne le grossira pas beaucoup, parce que j'ai fait un nouveau commencement plus court que l'ancien. Mais ce nouveau projet ne me permettra pas de t'envoyer le manuscrit demain : ce sera pour mercredi prochain. Il faudra se dépêcher pour sa publication, puisque l'examen des lycées doit se faire décidément cet automne*[49] *».*

Alors qu'il a remis son mémoire en chantier, Ampère s'impatiente de ce que Roux ne l'ait pas encore présenté à l'Athénée, le 9 juin n'écrit-il pas à Julie :

« Je t'ai déjà dit que j'ajoutais bien des choses à mon ouvrage. J'y ai fortement travaillé hier. Il sera bientôt fini et tu es sûre de le recevoir dans huit jours ; mais il faudrait bien, pour l'imprimer, savoir le jour où il aurait été présenté à l'Athénée, puisqu'on doit en parler sur le titre. J'espère en cela sur Ballanche. Qu'il voie, qu'il presse, qu'il sollicite M. Roux de ma part, pour que la présentation ne manque pas à la prochaine séance et que Ballanche puisse nous en procurer la date[50] *» !*

Mais une dizaine de jours après, l'ouvrage est une fois encore remis sur le métier :

« C'est un grand bonheur que j'aie rapporté mon ouvrage de Lyon pour changer le commencement. Chaque jour, j'ai fait quelques découvertes sur le même sujet ; je l'ai changé deux fois de forme et récrit chaque fois presque entier. Ce sera, tel qu'il est à présent, un ouvrage infiniment supérieur à ce que j'avais d'abord fait ; je l'achèverai demain et tu le recevras Jeudi…[51] *».*

Mais une fois de plus, la promesse ne sera pas tenue, le samedi 10 juillet 1802, il écrit à Julie :

« Tout sera fait dimanche et je t'enverrai le manuscrit mercredi. Il sera à propos qu'il s'imprime de suite ; je suis sûr qu'il me vaudra, pourvu qu'il soit imprimé à temps, une place au lycée ; car dans l'état où il est à présent, il n'y a guère de mathématiciens en France capables d'en faire un pareil. Je te dis cela comme je le pense pour que tu ne le dises à personne. L'important est qu'il s'imprime promptement, à quelque prix que ce soit. Quand tu le verras, tu sauras que, si j'y reste tant de temps, c'est que je m'applique à arranger les lettres d'algèbre précisément comme elles doivent l'être dans l'impression, en sorte que, dès qu'une lettre dépasse un peu, je colle dessus un morceau de papier et je la récris : ce qui fait ressembler quelques-unes de mes pages à de la marqueterie[52] *».*

Le 12, il le réécrit « j'avais fait un nouveau commencement que je croyais bon parce que je ne l'avais pas relu : c'est le plus mauvais de tous[53] ».

Enfin le 25 juillet, Ampère peut caresser l'espoir qu'un jour son mémoire sur le jeu pourrait être présenté à la première classe de l'Institut ; cet espoir passe par la Société d'émulation et d'agriculture de l'Ain et par Lalande, membre de cette même Société. Lalande, alors âgé de soixante-dix ans, est né à Bourg-en-Bresse et est resté attaché à cette ville ; il est rentré à l'Académie des sciences en 1753 et son œuvre fait autorité ; il est même connu du public cultivé par deux ouvrages : un *Abrégé d'astronomie* paru en 1774 et une *Astronomie des dames* parue en 1786[54]. « M. de Lalande est allé à la Société d'émulation qui a eu une séance aujourd'hui.

M. Riboud y a présenté la copie que son fils avait faite de mon ouvrage sur le jeu ; j'ai été nommé membre de cette Société à l'unanimité et M. de Lalande qui en est aussi, a été nommé d'une commission pour examiner mon mémoire ; c'est lui qui fera un rapport à ce sujet[55] ».

Aussi, à cette occasion, Ampère remet à plus tard l'envoi du mémoire. « Je veux savoir l'avis de M. de Lalande ; peut-être me fera-t-il des observations qui nécessiteront quelques changements, et ce n'est pas huit jours de plus ou de moins qui feront quelque chose pour la publication de mon livre[56] ».

D'ailleurs, selon une confidence de Lalande, il apparaît alors que la mise en place des premiers lycées serait remise à un an.

En Lalande, Ampère va trouver un appui, et il semble bien qu'il a su capter la sympathie du vieil académicien. Quelques jours plus tard, il écrit à Julie :

> *« Je pense à ma Julie et voilà la seule pensée pour laquelle j'ai l'esprit libre. Il faut pourtant que je fasse aujourd'hui une petite explication de mon mémoire pour M. de Lalande et que je la lui porte cet après-dîner. Il a fait entendre qu'il désirait que je l'invitasse à une réunion de ceux de mes élèves qui ont suivi le cours d'Astronomie pour observer les astres ensemble[57] ».*

Dans la soirée du 3 août, Ampère conduit donc ses élèves à l'observatoire de Lalande, et quelques jours plus tard, ce dernier assistera à un cours de chimie d'Ampère ; de ce cours, voici ce qu'il relate à Julie :

> *« Ma bonne amie, je délibère depuis avant-hier au soir, si je t'écrirai le désagrément que j'eus à ma leçon de chimie. Comme je vois qu'il n'aura aucune suite, je me décide à te le raconter. Il n'y a absolument aucun sujet d'inquiétude. Je ne voudrais pas t'en donner pour tout au monde. Mais je veux que tu saches tout. M. de Lalande avait annoncé qu'il viendrait ce jour-là à la leçon ; je m'étais paré de mon mieux et je craignais d'autant moins que l'expérience que je préparais me jouât un mauvais tour qu'il ne m'était encore arrivé, depuis que j'avais commencé la chimie, qu'un seul petit accident dont il ne valait pas la peine de parler. Je regardais, dans les tubes de l'appareil, les progrès de l'expérience quand un bouchon sauta ; je reçus dans l'œil droit, où je n'ai pas le moindre mal aujourd'hui, un peu d'eau forte toute chaude. M. Sylvain, médecin, qui se trouvait là, m'arrosa sur-le-champ l'œil d'ammoniaque : ce qui m'ôta sur-le-champ la plus vive douleur que j'aie éprouvée depuis longtemps. Je me lavai l'œil dans de l'eau fraîche, et il fut aussi bien portant que l'autre. Je pensai tout de suite à mes habits que je couvris d'ammoniaque, en sorte qu'il paraît qu'il y aura très peu de mal, et il n'y en aurait point du tout si je n'avais pas été un peu troublé, et si je n'avais pas pensé*

d'abord seulement à mon œil. Je n'ai absolument aucun mal qu'une brûlure sur deux doigts de la main gauche qui sera passée demain. Je t'assure qu'il n'y a dans tout cela aucune raison de t'inquiéter, que mes habits ne seront point gâtés et que je ne me sentirai plus du tout de cet accident quand j'irai te retrouver dans huit jours. Ma Julie, c'est dans huit jours que j'espère partir[58] *».*

Lalande attend le résumé du mémoire d'Ampère pour rédiger son rapport tandis qu'Ampère attend des conseils de Lalande et ce dernier, à ce qu'il lui semble, ne se soucie que de son rapport sur le mémoire. Cette méprise d'Ampère explique son désenchantement qu'il confie à Julie.

« J'ai oublié de te parler de la visite que je fis à M. de Lalande avant-hier matin, mercredi (27 juillet). Il me donna de grands coups d'encensoir, me dit qu'il n'y avait qu'en France qu'on trouvait des mathématiciens comme moi, etc. Il finit par me demander des exemples en nombre de mes formules algébriques, en me disant qu'il fallait qu'il pût mettre mes résultats à la portée de tout le monde dans le rapport qu'il en ferait, tandis que, sous leur forme algébrique, plus élégante et plus intéressante pour cinq ou six mathématiciens de première classe, ils n'étaient pas à la portée du plus grand nombre, et qu'il doutait même que les gens de la force de M. Clerc me comprissent bien. J'ai conclu de tout cela qu'il n'avait pas voulu se donner la peine de suivre mes calculs, qui exigent en effet de profondes connaissances en mathématiques[59] *».*

Ampère a tort, le rapport de Lalande à la Société d'émulation est dans le plus pur style des rapports que les secrétaires perpétuels écrivent depuis plus d'un siècle pour l'histoire de l'Académie royale des Sciences ; et, comme il est bien naturel, Lalande s'assure du concours de l'auteur. Voici ce rapport que Lalande lut à la Société d'émulation de l'Ain à la séance du vingt thermidor de l'an X (8 août 1802) :

« L'objet de ce mémoire est de prouver qu'un joueur doit se ruiner. Du Saux a fait un ouvrage où l'expérience et la raison sont employées à prouver que la passion du jeu est un des grands malheurs de l'humanité ; il en fallait un pour montrer par le calcul combien les raisons qui font illusion aux joueurs sont frivoles et combien leurs calculs sont trompeurs. Le mémoire détermine d'abord la probabilité qu'un joueur se trouvera ruiné après un certain nombre de parties, s'il joue à chacune une certaine portion de sa fortune ; l'expression analytique est directe, générale, simple et élégante et donne la démonstration de la ruine certaine du joueur qui continuerait sur le même pied, comme de celui qui jouerait toute sa fortune, à chaque partie, quoiqu'à jeu égal.

Tous les cas qui pourraient avoir lieu sont ensuite exprimés par une série récurrente, qui est le développement d'une fraction rationnelle que l'auteur cherche par une analyse très savante et qui prouve, dans le citoyen Ampère des connaissances rares et un talent très marqué [60] *».*

Quelques jours avant les vacances, M. de Férus a recommandé Ampère à l'archevêque de Lyon pour la place de professeur de mathématiques. Et, au retour des vacances, la correspondance d'Ampère et de Julie est encore pleine de cet espoir qui permettrait leurs retrouvailles. Ampère cherche alors de multiples recommandations, ce qui nous renseigne sur la qualité de ses relations. En novembre, il demande à Julie de lui obtenir les bons services d'un illustre Lyonnais, M. de Jussieu[61].

« Une autre chose aussi importante, si tu vois M. de Jussieu, est de lui dire que ceux qui prétendent aux places de lycées se font inscrire dans les bureaux de Fourcroy… Pour moi, je ne suis inscrit nulle part, ni ne sais comment il faut s'y prendre pour se faire inscrire[62] *».*

« M. de Jussieu m'a dit (c'est Julie qui répond) qu'il ne savait pas s'il fallait s'inscrire ou non, mais qu'aussitôt qu'il serait à Paris, il s'en informerait et qu'il t'inscrirait lui-même après l'avoir demandé à Fourcroy…[63,64] *».*

Quelques jours plus tard, le 29 novembre, Ampère écrit à Julie :

« J'avais oublié que la sœur du grand mathématicien Prony[65] *était mariée à un monsieur de Bourg qui avait suivi mon cours l'année passée et m'avait donné des témoignages d'estime et d'amitié. Je lui avais demandé, avant d'aller à Lyon, une lettre de recommandation pour Prony, dans la vue de l'envoyer à celui-ci avec un exemplaire de mon ouvrage ;… Je crains maintenant que tout cela n'ait quelque inconvénient, si cela vient aux oreilles de M. de Jussieu. Il semblera que je n'aie pas regardé sa protection comme suffisante*[66] *».*

Cependant l'incertitude durera encore longtemps Delambre et Villars, tous deux membres de l'Institut, ne passeront à Bourg que le 5 mars 1803. À peine sont-ils annoncés, que Julie sollicite Ballanche pour qu'il obtienne une recommandation de Degérando ; on peut par ailleurs être assuré que Camille Jordan a déjà sollicité Degérando pour Ampère ; leurs rapports intellectuels étaient alors très étroits[67].

Peut-on en effet rêver meilleure recommandation que celle de Degérando ? À cette époque, ce Lyonnais, de trois ans plus âgé qu'Ampère s'est déjà attaché au nouveau pouvoir ; un an plus tard, en 1804, il sera nommé secrétaire général du ministre de l'Intérieur, lequel a en charge l'instruction publique[68].

« Mes chers et estimables Confrères,
M. Antoine (sic) Ampère, actuellement professeur de physique à l'École centrale de Bourg, doit se trouver naturellement sur les rangs pour une des chaires du lycée que vous êtes chargé d'organiser.
En venant vous parler de lui je ne remplis point l'office d'une recommandation ordinaire et banale. J'ose vous dire que c'est un sujet du mérite le plus éminent, un véritable phénomène sur l'horizon de la science. Nouveau Pascal, il a, renfermé dans sa chambre, non seulement été son propre maître, mais encore fait d'importantes découvertes. Il s'est créé des méthodes toutes particulières. Son extrême modestie me fait un devoir de vous dire des choses que vous n'attendriez jamais de lui. Vous pourrez au reste mieux que personne apprécier le mérite d'un Mémoire qu'il vient de publier.
Je vous prie bien de ne voir dans la confiance avec laquelle je vous entretiens de ces objets qu'une preuve de ma haute estime pour vous et de mon profond respect pour la vérité. Les malheurs dont ma vie a été comblée depuis votre départ, un état de maladie qui ne me permet pas de tenir la plume, ont au moins une garantie que je ne prends la liberté de vous écrire qu'avec une conviction bien profonde. Votre dévoué Confrère. Paris, 30 nivôse, an XI (20 janvier 1803)[69] *».*

Quant au mémoire sur le jeu, la hâte qu'Ampère montre à le publier varie selon les rumeurs concernant les lycées ; ainsi, le 3 août, il écrit : « on dit que les lycées s'organiseront bientôt, cela m'a décidé à vite imprimer malgré l'avis de M. de Lalande, qui voulait qu'auparavant je le lui fisse présenter à l'Institut[70] » ; mais, une semaine plus tard, il écrit : « tu me dis encore que tu attendais à trouver mon manuscrit dans le paquet. Que veux-tu ? Tous les jours j'y fais quelques corrections et je veux continuer tant que j'y trouverai quelque chose à changer, afin de ne pas me trouver dans le cas de corriger sur les épreuves[71] ».

Enfin, quand vient le temps des vacances, qu'Ampère arrive à Lyon, le soir du 22 août, le mémoire sur le jeu n'est pas encore achevé[72]. Il commence alors un *Mémoire sur le calcul des variations*. De retour à Bourg, en novembre, il ajoute à son enseignement de physique à l'École centrale, un enseignement de mathématiques dans une école privée, l'école Dupras et Olivier, laquelle vient d'être classée école secondaire.

Il semble bien qu'alors Ampère ait perdu toute espèce d'intérêt pour l'enseignement de la physique et de la chimie ; en janvier 1803, il écrit à Julie :

« je ne fais point d'expériences et seulement des raisonnements à mes leçons de physique. Quant à celles de mathématiques que je donne chez M. Dupras, elles… sont bien plus commodes à donner que celles de chimie et j'espère que ce seront les seules que j'aurai jamais à

donner après que les Écoles centrales seront supprimées. À mesure que la chimie perd pour moi l'attrait de la nouveauté, je sens mieux qu'elle est réellement fatigante pour celui qui veut l'enseigner comme il faut. Les dépenses dont on prend le souci et dont il faut souvent faire l'avance, la préparation des expériences et le chagrin qu'on a de temps en temps de les voir manquer se font apercevoir d'autant plus qu'on y travaille plus longtemps. Je suis bien aise de ce qu'il n'y aura point de chimie dans les lycées et de ce que, si j'ai une place, ce sera pour les mathématiques[73] ».

Et puis, il y a la gêne qu'il éprouve lorsqu'il doit solliciter le préfet d'accorder des fonds pour le cours de physique ; et la réponse railleuse du préfet devant sa gaucherie : « J'espère avoir de l'argent demain, quoique le préfet, au lieu de m'en remettre positivement, se soit amusé à me plaisanter en me disant qu'il en délibérerait avec sa femme[74] ».

Mais, les considérations sur la théorie mathématique du jeu ne seront imprimées chez le cousin Périsse qu'à la fin de 1802[75] ; l'ouvrage sera, enfin, présenté à l'Institut le 12 janvier 1803, et ne sera présenté à l'Académie de Lyon par l'abbé Roux, son secrétaire perpétuel, que le 22 février 1803 ; entre-temps, ce dernier a obtenu la place de professeur de mathématiques transcendantes au lycée de Lyon.

Ampère attend toujours l'inspection qui lui permettrait d'obtenir la seconde place au lycée de Lyon ; s'il a pu espérer que son mémoire favoriserait sa nomination, celui-ci devient, hélas, source d'inquiétude. Laplace qui l'a présenté à l'Institut y a relevé une erreur de calcul. « La classe m'ayant chargé d'examiner l'ouvrage dont il s'agit, j'ai reconnu de l'élégance dans plusieurs des résultats. Mais il m'a paru que l'auteur se trompe dans la limite qu'il assigne à la somme de la série qui donne la solution du premier problème et que l'auteur trouve égale à l'unité. Cela n'a lieu que dans le cas où q est moindre que 1 : s'il est plus grand que l'unité, cette limite est $1/q$[76] ».

Et voilà, que l'inquiétude d'Ampère grandit :

« Bourg, le mardi soir 25 janvier 1803 : Comment t'expliquer, ma bonne amie, le désagrément que j'ai eu aujourd'hui ? J'espère être encore à temps pour réparer mon étourderie. Je sais combien de fois tu m'as répété de relire mon ouvrage, je n'ai jamais eu le temps. Eh bien, une faute m'était échappée dans le calcul des pages 18 et 19 ; j'ai eu beau relire les épreuves ; je ne m'en suis point aperçu. Aujourd'hui, je reçois une lettre de Lacroix et de Laplace ; le premier me fait les remerciements de l'Institut ; le second, en post-scriptum de la lettre de Lacroix, fait l'éloge de mon ouvrage, mais reprend sévèrement cette faute, et avec des expressions qui me font craindre

qu'il l'attribue à ma fausse manière de raisonner plus qu'à une distraction et j'avoue que j'ai répété deux fois cette faute parce que j'ai recopié un faux résultat sans le vérifier, ce qui m'aurait fait découvrir mon erreur. Dans le moment où j'ai lu cette lettre, j'ai cru lire ma condamnation ; j'ai vu ma place au lycée et ma réputation perdue : mais j'ai été rassuré en faisant attention que, cette faute m'influant en rien sur le reste de l'ouvrage, je pouvais tout réparer en écrivant d'abord une lettre à M. de Laplace, où je le remercierai de ce qu'il a examiné mon ouvrage et corrigé mon erreur, dont je conviendrai franchement en m'excusant, s'il est possible, sur le peu de temps que j'ai eu pour corriger et composer cet ouvrage, que je dirai avoir été imprimé en partie à Lyon pendant que j'étais encore à Bourg et occupé d'un cours de physique. Ensuite, quoi qu'il en puisse coûter, et malheureusement il ne m'en coûtera point d'argent, MM. Périsse consentiront à faire imprimer un carton, c'est-à-dire un feuillet qu'on substitue dans chaque exemplaire à celui qui contient l'erreur. Malheureusement ces deux pages ne tiennent pas au même feuillet, et l'on sera obligé de réimprimer aussi les revers, quoique exempts de fautes. Cela fait quatre pages ou la moitié d'une feuille. Mais ma réputation, ma fortune même en dépendent. Si je ne puis pas montrer mon ouvrage corrigé, on croira partout qu'il n'a pas le sens commun, et cela pour une seule erreur, et quoique cette erreur se trouve rectifiée plus loin dans la solution du problème qui suit celui où je l'ai commise ; car Laplace, pour la découvrir, n'a eu qu'à rapprocher du passage erroné celui où je donnais le véritable résultat. Que cette lettre va te faire de la peine, ma charmante amie ! Mais pouvais-je te cacher une seule de mes pensées et comment, sans toi, réparer ma faute ? Tu sens quelle célérité il faudrait mettre dans tout cela ; il faudrait que je pusse envoyer des exemplaires corrigés à l'Institut et à M. de Laplace avant que MM. Delambre et Villars achevassent l'organisation du lycée de Lyon. J'attends, avec une impatience qui n'a point d'expression, ce que MM. Périsse t'auront répondu[77] *».*

Depuis novembre, Ampère a ajouté à son enseignement à l'École centrale, un enseignement de mathématiques dans une école privée, l'école Dupras et Olivier, qui venait d'être classée école secondaire. C'est dans cette école qu'Ampère fut inspecté une première fois le 5 mars 1803, avant de l'être une semaine plus tard à l'École centrale.

« On a examiné les élèves dans ma chambre hier depuis 10 h 1/2 du matin jusqu'à 4 heures ; aujourd'hui depuis 9 h 1/2 jusqu'à 4 h 1/2. Je n'ai pas quitté pendant tout ce temps, MM. Delambre et Villars. Mes élèves n'ont pas mal répondu sur les mathématiques ; mais ils avaient trop peu de leçons pour être forts. Ils l'ont été extrêmement sur tout le reste et les inspecteurs ont été si enchantés qu'après l'avoir

témoigné de mille manières, ils ont fini par dire à MM. Dupras et Olivier qu'ils n'avaient point encore trouvé de pension qui valût la leur. J'ai causé aujourd'hui une bonne demi-heure avec M. Delambre dans un intervalle d'examen, à peu près autant en deux ou trois fois avec M. Villars. Juge comme je suis content de me voir sûr du lycée et de savoir que tu te portes mieux[78] ».

Le 12 mars, la visite des inspecteurs généraux à l'École centrale conforte Ampère dans sa certitude d'être nommé au lycée de Lyon.

« *J'ai encore vu M. Delambre qui a fait sa visite au collège avec M. Villars. Il m'a dit, en voyant le cabinet bien en ordre : « Tout ce que je vois de vous confirme l'idée que j'en avais conçue. Je vais à Paris porter la liste de mes observations sur ceux qui se présentent pour les places de lycées. La vôtre est pour Lyon, dans l'ordre que je vous ai déjà fait connaître. Le gouvernement n'a rien encore changé dans tout ce que j'ai fait et, sûrement, il ne commencera pas par vous. D'ailleurs je serai près du gouvernement et je veillerai à ce qu'on vous envoie promptement votre nomination »*[79] ».

Le même jour, la Société d'Émulation se réunit en séance solennelle afin de profiter du séjour de MM. Villars et Delambre à Bourg ; au terme de la séance, ceux-ci furent admis dans « la classe d'associés non résidants » de la Société. Au cours de cette séance, Ampère lut « un mémoire sur le calcul des variations », mémoire qu'il résuma lui-même ainsi :

« *M. Ampère a lu la première partie d'un "mémoire sur l'application des formules générales du Calcul des variations aux problèmes de la mécanique".*
Ces formules, découvertes par Euler, furent publiées en 1744 dans un ouvrage de ce grand homme intitulé : Methodus inveniendi lineas curvas maximi minimive proprietate gaudentes *;* sive solutio problematis isoperimetrici latissimo sensu accepti.
La Grange dans le vol. de 1762 des mélanges de la Société Royale de Turin, les compléta, en simplifia extrêmement la théorie, en l'établissant sur deux théorèmes, qu'il a toujours nommés depuis les deux principes fondamentaux du calcul des variations ; tel est le nom sous lequel il désigna cette nouvelle branche du calcul intégral. Le même auteur, dans sa mécanique analytique, publiée en 1788, appliqua ces deux théorèmes à la mécanique, et donna ainsi une méthode générale et très simple pour résoudre les questions les plus difficiles de cette belle partie des mathématiques. Mais il ne chercha point à y appliquer les formules mêmes découvertes par Euler, ce qui laissait dans sa méthode des longueurs de calculs que cette application aurait fait disparaître.

Le Cit. Ampère s'est proposé d'y suppléer dans son mémoire. Il a cru d'abord cette application très simple ; mais ayant rencontré des difficultés qu'il n'attendait pas, il n'a pu les vaincre que par des considérations sur la métaphysique de ces sortes de calculs et les idées qui sont renfermées dans les formules qu'on y emploie. Ces considérations font l'objet du premier paragraphe ; le second contient l'application qui fait le principal objet du mémoire, et se termine par des recherches sur la chaînette, où se trouvent annoncées des propriétés très singulières de cette courbe, dont l'auteur n'a trouvé aucune trace dans les différents ouvrages de mathématiques qu'il a parcourus[80] ».

La copie du procès-verbal de la séance continue ainsi : « MM. Delambre et Villars ont fortement engagé M. Ampère à suivre cet intéressant travail et à le communiquer à Lagrange qui le verrait avec grand plaisir [76] ».

Ampère a gagné l'estime de Delambre ; quelques jours plus tard, il apprend que M. Delambre avait dit à un dîner chez le préfet : « "Vous allez perdre M. Ampère, c'est un homme d'un mérite supérieur ; il a envoyé un mémoire à l'Institut et l'avis unanime des membres de la Section de mathématiques est que cet ouvrage ne pouvait venir que d'une tête forte". Je te rapporte mot à mot la phrase comme on me l'a rendue[81] » ; et encore : « M. Delambre parlant le lendemain de la séance de la Société d'Émulation où j'avais lu mon mémoire (a dit) que Laplace ni Lagrange ne désavoueraient pas ce mémoire, s'ils en étaient les auteurs[82] ».

Le 3 avril, Ampère envoie à Delambre le *Mémoire sur le calcul des variations* et annonce qu'il a commencé « un troisième mémoire dont le sujet me fait espérer quelque chose de mieux que ce que j'ai fait jusqu'à présent[83,84] », ce mémoire porte « sur l'intégration des équations différentielles ». Ces deux mémoires furent présentés à la même séance de l'Institut, le 16 mai 1803, par Delambre ; Lagrange et Biot en furent les rapporteurs. Depuis le 31 janvier, Delambre est le secrétaire perpétuel de la Classe des sciences mathématiques de l'Institut ; et il a depuis quelques jours démissionné de l'Inspection générale ; nous savons qu'il a alors recommandé Ampère à son successeur ; ce que nous apprend une lettre de Julie du 14 mars 1803 : « Parlons du lycée ! J'espère bien que tu y seras. M. de Jussieu a écrit à M. Bernard que ton ouvrage avait été bien goûté à Paris, que celui qui remplace Delambre est un de ses amis intimes qui lui a promis de te faire nommer si tu ne l'étais pas déjà[85] ».

Le 4 avril 1803, arrive enfin l'arrêté par lequel « Bonaparte, premier consul de la République, vu la présentation de la deuxième commission des inspecteurs généraux des études, sur le rapport du ministère de l'Intérieur, nommait le citoyen Ampère professeur des 3^{e} et 4^{e} classes de mathématiques au lycée de Lyon[86] ».

Ampère quittera Bourg-en-Bresse le 17 avril, alors que Julie entre en agonie, elle meurt le 12 juillet. En perdant Julie, André Ampère perd irrémédiablement toute aptitude au bonheur.

Les relations d'Ampère avec ses amis de la Société d'Émulation de l'Ain ne sont pas rompues pour autant. De Lyon, Ampère leur envoit encore deux mémoires de mathématiques. Le 10 nivose de l'an 12, le 30 décembre 1803, la société enregistre un mémoire intitulé : *Mémoire sur les avantages qu'on peut retirer, dans la théorie des courbes de la considération des paraboles osculatrices, avec des réflexions sur les fonctions différentielles dont la valeur ne change pas lors de la transformation des axes, qui offre une théorie complète de cette espèce de fonctions*[87].

Ce mémoire est perdu, mais il reste le rapport présenté le 10 pluviôse an XII, le 29 janvier 1804, par M. Salles, professeur de mathématiques à l'École secondaire de Bourg :

> *« Comme l'équation d'une courbe est plus ou moins simple selon le système de coordonnées auquel on le rapporte, et que parmi les termes qui la composent les uns dépendent de sa nature, les autres de la position particulière des axes, l'équation la plus propre à caractériser une courbe est celle qui contient moins de termes étrangers à sa nature ».*

Et maintenant sa conclusion :

> *« Quoique l'équation de l'ellipse rapportée aux coordonnées de ses paraboles osculatrices soit beaucoup plus compliquée que son équation par rapport aux deux axes, il n'en faut pas conclure, dit M. Ampère, que la même chose ait lieu dans les autres courbes. On ne peut douter qu'en général l'équation aux coordonnées paraboliques ne soit la plus simple, ne fusse qu'à cause qu'elle ne contient que les paramètres de la courbe qui entrent nécessairement dans toutes les équations qui peuvent la représenter. Il y a même des courbes dont l'équation transcendante, lorsqu'on la rapporte à des axes ordinaires, devient algébrique par rapport aux coordonnées paraboliques, ce qu'il fait voir à l'égard de la développante du cercle.*
> *L'auteur termine son mémoire en donnant un moyen de reconnaître si une courbe peut être oscultée ou touchée en dedans ou en dehors*[88] *».*

En février 1805, alors qu'il est répétiteur à l'École polytechnique, Ampère adresse encore un *Mémoire sur les vitesses virtuelles* à la Société d'Émulation. C'est encore M. Salles qui en fait le rapport, le 26 prairial de l'an 13, le 16 mai 1805.

> *« Le but que M. Salles s'est proposé dans son rapport et pour lequel il a eu à vaincre des difficultés, a été de donner une idée claire et précise d'un ouvrage de mathématiques, sans recourir à l'emploi des formules algébriques.*

Un tel rapport étant peu susceptible d'extrait, nous transcrivons et l'exposé et la conclusion de l'auteur :
"Le mémoire de M. Ampère ayant pour objet le principe des forces virtuelles, avant d'en faire l'analyse, il faut se former une idée de ce principe.
Si un système de corps est soumis à l'action de plusieurs forces qui se font équilibre, et que par une cause quelconque, le système se trouve déplacé, alors on peut regarder chacun des points de ce système comme décrivant, d'un mouvement uniforme, un petit espace rectiligne, pendant un instant fort court, ce petit espace projeté perpendiculairement sur la direction de la force est ce qu'on appelle la vitesse virtuelle. Le produit de cette vitesse par la force est dit le moment de cette force.
Le système peut être déplacé d'une infinité de manières, et à chacune répond une valeur du moment de chaque force.
Si l'on prend le moment de chacune pour un même déplacement, la somme de tous ces moments contemporains sera appelée le moment total, ou le moment des forces de système pour ce déplacement.
Parmi les différents déplacements possibles, les uns sont compatibles avec l'espèce et l'état du système, les autres ne peuvent avoir lieu sans altérer les conditions auxquelles il est assujetti.
Maintenant le principe des vitesses virtuelles consiste en ce que les forces qui sollicitent un corps, de quelque nature qu'il puisse être, étant supposées se faire équilibre, le moment total de ces forces est nul pour chacun des déplacements compatibles avec l'état du système.
On trouve, dans le journal polytechnique de l'an 5, deux démonstrations de ce principe, l'une de Fourrier, l'autre de Lagrange.
Laplace en a donné également une dans sa mécanique céleste. Mais comme quelques-unes de ces démonstrations sont fondées sur des considérations trop savantes pour être mise à la portée des commerçants, et que dans les autres on emploie les quantités infiniment petites, M. Ampère en a cherché une qui fut exempte de ces deux inconvénients. C'est l'objet de son mémoire.
Sa démonstration est fondée sur trois principes qui se trouvent expliqués et démontrés rigoureusement dans plusieurs traités élémentaires de statique et dont voici l'énoncé :
1. Deux forces dont les directions se rencontrent sont en raison inverse des sinus des angles qu'elles forment au point de concours avec leur résultante, et si elles sont parallèles, elles sont en raison inverse de leurs distances à la résultante.
2. Lorsqu'un point peut glisser le long d'une courbe, et qu'il est soumis à l'action de deux forces, il faut pour qu'il reste en équilibre que la résultante des deux forces passe par ce point, et soit de plus perpendiculaire à la courbe.

3. Si l'on a deux systèmes formés chacun d'un nombre égal de forces et tel que chaque force de l'un fasse séparément équilibre à la force correspondante de l'autre, en vertu de liaisons quelconques entre les points d'application, les forces d'un système ne pourront se faire équilibre, sans que les forces de l'autre ne soient aussi en équilibre entre elles, et réciproquement".
M. Salles s'occupe ensuite du développement et de l'application de ces 3 principes cités par M. Ampère ; et enfin, le rapport est terminé par cette conclusion :
"La nouvelle démonstration de M. Ampère a cet avantage sur les autres qu'elle est fondée sur des considérations simples, et qu'elle est à la portée de ceux qui connaissent la géométrie descriptive et les principes de la théorie des fonctions : elle peut servir d'introduction à la mécanique analytique de Lagrange, ouvrage que doit méditer quiconque veut approfondir la science mécanique"[89] ».

Ces mémoires de mathématiques présentés à la Société d'Émulation sont les premières versions des mémoires envoyés à la classe de mathématique de l'Institut et publiés par Ampère soit dans les mémoires de l'Institut – mémoires des savants étrangers, (étrangers à l'Institut) – soit dans le Journal de l'École polytechnique entre 1806 et 1808. Grâce à eux, nous l'avons vu, Ampère prend rang dans la communauté scientifique[90].

Deuxième partie

Les années de philosophie et de chimie (1803-1820)

Chapitre 5

L'inaptitude au bonheur

Les travaux mathématiques d'Ampère ont porté leur fruit et à l'automne 1804, le général Lacuée, conseiller d'État, président de la section de guerre écrivait à Delambre : « D'après votre désir et votre suffrage, j'ai nommé hier, mon cher confrère, M. Ampère répétiteur à l'École polytechnique. Je me suis estimé heureux de trouver cette occasion de vous prouver mon désir de vous être agréable et la confiance légitimement due à vos talents et à vos vertus…[1] ». À trente ans, Ampère débute donc sa carrière parisienne[2], il a su gagner l'estime des géomètres les plus éminents de l'époque. Après quelques semaines, il obtient d'être logé à l'École polytechnique, qui, à l'époque, était installée provisoirement rue de l'Université.

Sur l'arrivée d'Ampère dans les amphis du Palais Bourbon puis de la Montagne Sainte-Geneviève, nous avons le témoignage d'Arago :

> *« Mal conseillé par des amis peu au courant des choses d'ici-bas, Ampère se présenta, dans l'amphithéâtre d'une école presque militaire, en habit noir à la française, œuvre malheureuse d'un des moins habiles tailleurs de la capitale, et pendant plusieurs semaines, le malencontreux habit empêcha plus de cent jeunes gens de prêter attention aux trésors de science qui se déroulent devant eux. Le répétiteur craint que les caractères tracés sur le tableau noir ne soient peu visibles pour ses auditeurs les plus éloignés ? Il croit devoir les consulter, ce qui semble bien naturel. Eh bien, à la suite du colloque ainsi établi avec ces jeunes gens réunis en grand nombre, plusieurs d'entre eux eurent l'espièglerie, en argumentant toujours de la faiblesse de leur vue, d'amener par degrés le bienveillant professeur à des caractères d'une telle grosseur que le plus vaste tableau, loin de suffire à des calculs compliqués, n'aurait pas contenu seulement cinq chiffres. Tout entier enfin aux développements d'une théorie difficile, il lui arrive dans le feu de la démonstration, de prendre le torchon saupoudré de craie pour son mouchoir. Le récit, grossi, amplifié, de cette méprise, assurément bien innocente, se transmit de promotion en promotion, et quand Ampère paraissait pour la première fois devant l'une d'elles, ce n'était plus le savant analyste*

qu'elle cherchait de préférence : elle guettait plutôt le moment où il l'égaierait par la distraction, dès longtemps promise, et dont elle était très peu disposée à le tenir quitte.[3] »

Encore une fois pour juger de l'enseignement d'Ampère dans une salle de classe ou un amphithéâtre, nous nous tournons vers Arago :

« Ampère quitta Bourg pour occuper d'abord à Lyon une chaire de mathématiques pures, et plus tard, à Paris, l'emploi de répétiteur d'analyse à l'École polytechnique. Dans ces nouvelles fonctions, il n'avait plus à manier des cornues, des machines électriques, des télescopes ; on pouvait donc compter, cette fois, sur un succès complet ; mais le savoir, mais le génie ne suffisent pas à celui qui se voue à l'enseignement d'une jeunesse vive, pétulante, moqueuse, habile à saisir les moindres ridicules et à les faire servir à son amusement. Pour ne pas donner prise à sa malicieuse sagacité, il faut avoir étudié, en vivant longtemps au milieu d'elle, ses goûts, ses allures, ses caprices, ses travers. L'homme qui s'est formé lui-même, qui n'a pas passé par les écoles publiques, manque d'un des éléments de réussite. Vos salutations sont-elles très profondes, cette marque de déférence devrait vous valoir des remerciements ; elle excite, au contraire, des éclats de rire.

Quelques bizarreries, l'ignorance du monde, ce que dans notre société tout artificielle, on appelle un manque de tenue, n'empêchaient pas assurément qu'Ampère ne fût un des savants les plus perspicaces, les plus ingénieux de notre époque ; mais, on doit l'avouer, les leçons en souffraient ; mais les forces d'un homme de génie auraient facilement reçu un emploi plus judicieux, plus utile ; mais la science elle-même, dans sa juste susceptibilité, pouvait regretter qu'un de ses plus nobles, de ses plus glorieux représentants, se trouvât exposé aux plaisanteries d'une jeunesse étourdie et de quelques désœuvrés.[4] »

Malgré les propos de cette mauvaise langue d'Arago, nous nous garderons bien de confondre ces enseignements dans lesquels on ne peut guère faire preuve d'une grande originalité, avec les discours qu'Ampère improvisait pour ses amis ou les cours qu'il fit plus tard au Collège de France, lorsqu'il aborde des sujets qui tiennent à ses découvertes ou à ses méditations.

Mais Ampère n'a pas laissé à Lyon les pensées qu'il fuyait et, à Paris, il se sent seul, même s'il y retrouve le frère de Julie et sa femme. C'est encore à Élise, que le 2 décembre 1804, il confie son dégoût de la vie : « Ma chère sœur… je t'ai promis de t'écrire et je veux tenir ma promesse ; mais je ne te parlerai point de ce qui m'occupe sans cesse, et peut-être plus encore, depuis que j'ai

quitté ma terre natale. J'ai cru y laisser les pensées que je fuyais et je me suis trompé ; mais il serait trop absurde de t'en entretenir, de renouveler l'impression douloureuse que je te fis éprouver il y a aujourd'hui cinq semaines ».

Ce jour-là, il tient un événement historique qui intéresse Élise :

« Je te parlerai de l'événement du jour. J'ai vu ce matin placé au coin de la place du Carrousel, où Louis XIV donnait ses fêtes, passer en voiture, le Pape et ensuite Bonaparte qui se rendait à Notre-Dame pour la cérémonie du sacre. Il y avait peu de foule et un grand calme. J'ai vu, une heure après, revenir les régiments français qui avaient formé la haie le long de la route. J'en ai distingué un dont le drapeau tout en lambeaux avait été déchiré dans les guerres de la Révolution.

Je t'écris de ma chambre, à l'École polytechnique ; j'y loge depuis hier. C'est entre ces quatre murs que ma vie va désormais s'écouler. À chaque ligne, j'entends trembler l'atmosphère sous les coups de canon des Invalides, dont l'hôtel est à deux cents pas d'ici. Si tu connaissais ce monument du grand siècle, élevé à l'humanité, tu saurais de combien de souvenirs il est habité.

« Il est trois heures ; l'empereur est à Notre-Dame, et cet instant est probablement celui de son couronnement. Ce soir il passera sur les boulevards, devant les fenêtres de Carron. Je dois y aller et je verrai toute cette pompe !…[5] *».*

« … Avant-hier il tombait de la neige et du verglas. Le temps est moins rude aujourd'hui : ce qui est bien heureux pour ceux qui sont sous les armes ; ils ne laisseront pas d'avoir bien froid[6] *».*

On ne peut avec plus de réserve évoquer les malheurs de ces temps de guerre. Plus tard, en mai 1806, Ampère écrit à Élise : « t'ai-je dit que j'avais été présenté à l'Empereur il y a quinze jours. J'ai vu tout à loisir cet homme célèbre qui t'inspire, à toi, de l'admiration. Que n'a-t-il autant de sensibilité que de génie ! quel homme ce serait !*[7]* ».

Ampère n'a pas trouvé l'oubli et il se met à regretter ses amis lyonnais.

« Mon ami, confie-t-il à Bredin, ce n'est pas les jours où j'étais comblé de tout le bonheur qu'un homme peut goûter sur terre qui ont laissé dans mon âme les plus poignants regrets, ce sont ceux où, navré de ses douleurs, je voyais mes soins lui en épargner quelques-unes, où un reconnaissant et languissant regard s'attachait sur moi quand elle me disait : "Mon André, tu fais tout ce que tu peux, tu ne songes qu'à ta Julie ; pourquoi tant te tourmenter ?"… Après ce que j'avais perdu, il me restait à Lyon des amis qui me chérissaient, qui élevaient mon âme, exaltaient en moi les sentiments du

beau et du bon. Ici tout me rapetisse, tous me paraissent dépourvus d'enthousiasme. J'ai aperçu quelques exceptions mais je n'ai presque aucun rapport avec ceux chez lesquels j'ai cru les découvrir. Ne craignez pas cependant que le séjour à Paris détruise en moi ce qui m'a valu votre amitié. Non vos lettres et mes souvenirs sont de sûrs préservatifs[8] ».

En avril, il écrit encore à Bredin :

« J'ai été lire votre lettre et le petit livre qui l'accompagnait, dans le jardin de l'École polytechnique, à l'ombre d'arbres plantés par des grands de la terre dont la puissance s'est évanouie.
Au chant des oiseaux et seul au milieu de cette belle nature renaissante, comme je sentais le néant de ce que je poursuis à Paris. Mon Dieu, vous avez permis que j'y vinsse éprouver combien est vain ce monde dont la vue dans le lointain me paraissait offrir une si brillante perspective. Ces savants si fiers, de leurs connaissances, que sont-ils auprès de l'âme simple à qui Dieu se révèle ?[9] ».

Les lettres de ses amis ne peuvent qu'entretenir sa nostalgie : « J'ai appris, lui écrit Barret, mon cher ami, que le tumulte de la grande ville laissait votre cœur dans une sorte d'isolement pénible : que vous vous reportiez par la pensée dans le chemin monteux de Polémieux, et que vous vous rappeliez avec plaisir de l'avoir parcouru quelquefois avec moi et vos amis. Ces doux souvenirs m'occupent aussi et me font désirer de cultiver encore la métaphysique, l'anatomie, la botanique et tant d'autres belles choses…[10] ».

Sainte-Beuve remarque que « de même qu'en 93, après la mort de son père, il (Ampère) ne parvint à sortir de la stupeur où il était tombé que par une étude toute fraîche, la botanique et la poésie latine, dont le double attrait le ranima ; de même, après la mort de sa femme, il ne put échapper à l'abattement extrême et s'en relever que par une nouvelle étude survenante, qui fit, en quelque sorte, révulsion sur son intelligence[11] ».

Bientôt Ampère n'a plus en tête que le projet d'un ouvrage de métaphysique : « C'est en 1803 que je commençai à m'occuper presque exclusivement de recherches sur les phénomènes aussi variés qu'intéressants que l'intelligence humaine offre à l'observateur qui sait se soustraire à l'influence des habitudes[12] ». Peu après son arrivée à Paris, Ampère fut présenté par Degérando aux philosophes du groupe d'Auteuil et il y lia de solides amitiés. Ses lettres sont pleines de ces nouvelles amitiés : « Dites à Roux, écrit-il à Bredin en avril 1805, que je vois souvent MM. Cabanis et de Tracy, à Auteuil, nous parlons toujours métaphysique ; ce dernier goûte plusieurs de mes idées[13] ».

À Élise, il écrit :

« Tu dois m'en vouloir, ma chère sœur, d'être resté si longtemps sans t'écrire, mais que t'aurais-je dit ? Ma vie est un cercle dont tous les anneaux se ressemblent : m'ennuyer en travaillant, m'ennuyer lorsque j'ai un moment de repos, voilà à peu près toute mon existence. Je n'ai qu'un seul plaisir, bien creux, bien factice, et que je goûte rarement, c'est celui de me disputer sur des questions de métaphysique avec ceux qui s'occupent de cette science à Paris, et qui me montrent encore plus d'amitié que les mathématiciens. Mais ma position m'oblige à travailler au goût de ces derniers, ce qui ne contribue pas à me distraire, parce que je n'aime plus du tout les mathématiques. Depuis que je suis ici j'ai cependant fait deux mémoires de calcul qui vont être imprimés dans le journal de l'École polytechnique. Ce n'est guère que le dimanche que je puis voir des métaphysiciens, tels que M. Maine Biran, avec qui je suis fort lié, et M. le sénateur de Tracy, chez qui je vais quelquefois dîner à Auteuil, où il demeure ; c'est presque le seul endroit près de Paris dont le paysage rappelle les bords de la Saône. On trouve aussi de jolies saussaies sur les rives de la Seine ; mais la campagne ne fait plus que m'attrister. Il y a quelque temps je dînai à Auteuil avec le célèbre Lafayette, dont le fils a épousé Mlle de Tracy. La vue du libérateur de l'Amérique me fit éprouver une émotion dont je ne me croyais plus susceptible, dans cette sorte d'apathie morale qui fait à présent toute mon existence[14] *».*

Ce goût pour la métaphysique ne va pas sans inquiéter les amis qu'il a laissés à Lyon ; il semble que c'est Ballanche qui s'inquiète avant tout le monde :

« Ce que vous me dites au sujet de vos succès en métaphysique me désole. Je vois avec peine qu'à 30 ans vous entriez dans une nouvelle carrière. On ne va pas loin quand on change tous les jours de route. Songez bien qu'il n'y a que de très grands succès qui puissent justifier votre abandon des mathématiques, où ceux que vous avez déjà eus présagent ceux que vous devez attendre. Mais je sais que vous ne pouvez mettre de frein à votre cerveau. Cette imagination ne fera-t-elle point quelque tort à vos sentiments religieux ? Prenez bien garde mon cher et très cher ami, vous êtes sur la pointe d'un précipice ; pour peu que la tête vous tourne, je ne sais pas ce qui va arriver. Je ne puis m'empêcher d'être inquiet… Ce qui sera toujours étonnant, c'est que deux hommes aussi essentiellement différents l'un de l'autre que nous le sommes se conviennent cependant si bien ; car jamais il n'y aura personne qui puisse tenir dans mon cœur la place que vous y tenez[15] *».*

En effet l'engouement d'Ampère pour la métaphysique peut laisser à penser qu'il va abandonner les mathématiques. N'écrit-il pas à Roux en février 1806 :

« [avant] quinze jours, nous discuterions sous les beaux arbres du bois de l'école vétérinaire au chant du rossignol qui est si délicieux au printemps ; écrivez-moi vite ce que vous pensez de cela ! N'y a-t-il rien qui vous attire à Lyon plus encore que les rossignols, et surtout que la solution du premier problème de la philosophie et le tableau de l'intelligence humaine ? Ce labyrinthe est à présent une promenade où le fil d'Ariane ne permet plus de se tromper de route, plein de fleurs et d'eaux vives ; comment en quitter les ruisseaux, les bocages pour ces déserts brûlés par les rayons du soleil mathématique qui, en répandant sur tous les objets la plus vive lumière, les brûle et les flétrit, les dessèche jusqu'à la racine et ne laisse plus, au lieu de ces frais et mystérieux ombrages et de ces fleurs à peine entrouvertes, pleines de leur fraîcheur native, que "des sables éclatants la stérile étendue".

Comme il vaut mieux errer sous des ombres mobiles et entremêlées d'une douce lumière, que de marcher le long de cette route toute droite, tracée sur des plaines arides où l'œil embrasse tout et où l'on n'a rien à chercher, rien qui semble nous fuir pour nous exciter à le poursuivre ! D'ailleurs que d'autres sujets de conversation entre nous que la psychologie, surtout à présent ! Comme nous serions contents réunis de nouveau à Lyon ! Cela dépend de vous.

Adieu mon cher Roux, vous savez quelle est l'amitié que je vous ai vouée. Tout à vous[16] *».*

Mais la production mathématique d'Ampère ne s'est pas arrêtée pendant cette période ; trouvant sans doute un exutoire à sa douleur dans les équations algébriques, dès le 28 novembre 1803, il faisait présenter par Delambre un nouveau mémoire à l'Institut. Et comme nous l'avons vu en 1804 et 1805, il a encore adressé quelques mémoires à la Société d'Émulation de l'Ain. Il doit encore publier ces travaux : au *Journal de l'École polytechnique* et dans les *Mémoires des Savants étrangers de l'Institut* ; le connaissant, on ne peut douter qu'il ne soit longuement revenu sur leur rédaction jusqu'au moment de leur parution.

Il semble par ailleurs qu'Ampère réussisse dans la voie de la métaphysique. En octobre 1805, il annonce à Roux-Bordier et à Bredin qu'il prépare un cours qu'il va bientôt commencer à l'Athénée de Paris et que ce cours réalise un projet qui a été perfectionné d'après les idées de Laplace et qu'il a « pour objet de présenter l'origine, les progrès, le but, les principales vérités de chaque science et de discuter le degré de certitude de ces vérités, et les moyens par lesquels nous nous en assurons[17] ». Le projet de ce cours « qui ne ressemble à rien de ce qui s'est fait jusqu'à présent[18] » a reçu l'approbation de MM. de Tracy, d'Arblay et Degérando. Ainsi les préoccupations des scientifiques et des philosophes ne sont pas étrangères les unes aux

autres et d'ailleurs ceux-ci se fréquentent ; au hasard d'une lettre d'Ampère à M. Clerc, qui est maintenant professeur de mathématiques au lycée de Lyon, nous apprenons qu'il a dîné chez Degérando avec Biot et Cuvier[19].

Dans une lettre de février 1806, Ampère confie à son ami Roux de Genève que ses idées philosophiques ont profondément marqué celles de Maine de Biran.

> *« … Il arrive aujourd'hui qu'il n'y a et qu'il n'y aura jamais dans l'entendement que nos quatre mêmes systèmes, mais qu'ils sont chacun composés de bien plus de phénomènes que je n'en avais déterminés, quand nous étions ensemble à Lyon. Quant à Maine Biran, mes idées, sans combattre directement les siennes, les ont tellement bouleversées, que je ne crois pas qu'il publie son ouvrage, dont il dit qu'il est fort dégoûté, sans le refondre entièrement ; quant à moi, je ne rêve qu'à la publication du mien, sous ce titre :* Introduction à la philosophie.
>
> *Depuis que cette lettre est commencée, j'ai eu deux conversations importantes avec Maine de Biran. Nous voilà entièrement d'accord sur le premier problème de la philosophie, et à peu près sur la nature et le degré de réalité des connaissances objectives. Il paraît qu'il adoptera tout à fait ma manière de voir sur ce point, comme j'ai admis depuis longtemps la sienne à l'égard des connaissances subjectives.*
>
> *M. Rigaud m'a dit que vous n'aviez point voulu lui parler de psychologie, en lui disant que je lui en parlerais. Il me l'a tant demandé que, me trouvant d'ailleurs la tête pleine dans cet instant de la question de ce que nous pouvions connaître des noumènes, et jusqu'à quel point nous en pouvions connaître quelque chose qui fût réellement et indépendamment de nous, que je lui exposai en abrégé les idées de Locke, de Reid, de Leibnitz et de Kant à ce sujet : puis je lui donnai une idée de mon point de vue. Il parut assez satisfait du tout ; mais, comme on dit « c'est la manière de faire en France » et qui sait ce qu'il en pensait au fond de l'âme ?…*
>
> *Je vous dirai que j'ai tellement changé les idées de Maine Biran au sujet de Kant qu'il me disait ce matin que Kant était le plus grand métaphysicien qui eût jamais existé.*
>
> *Au sujet de Reid et de l'école écossaise, j'ai su ce qu'on en pense à Londres. Il y a, dans cette dernière ville, une école très rapprochée de Kant et de Schelling, qu'elle admire beaucoup et qui dit que Reid, Dugald-Stewart, etc., sont aux vrais métaphysiciens ce que de bons cuisiniers sont aux chimistes. Je trouve cela admirable de justesse et de vérité*[20] *».*

Enfin l'automne vient, et c'est la tête pleine de métaphysique qu'Ampère peut annoncer à Bredin son arrivée prochaine à Lyon.

« Vous avez donc embrassé ce pauvre enfant que son père a quitté. Il me ressemble, dit-on ; faut-il le désirer ? Je le verrai dans huit jours. Vous viendrez avec moi à Poleymieux, n'est-ce pas ? Puis je vous reconduirai à Lyon, dans cette ville où j'ai été si heureux et que j'espère pourtant jamais habiter. Oh, qu'ils me connaissent mal ceux qui pensent que ce séjour me ferait du bien ! S'ils m'aiment, ces hommes dont je suis séparé, qu'ils ne me parlent jamais de revenir me fixer dans ces lieux où se sont écoulées et mon enfance et mes années de bonheur ! Non, non, ils n'ébranleront jamais ma résolution ; leurs conseils ne pourraient qu'empoisonner inutilement le peu de moments qui me reste à passer auprès d'eux. Que Barret, Ballanche ne me tourmentent pas à ce sujet ! Épargnez-moi tous la plus grande peine que vos sollicitations me feraient éprouver dans ce voyage dont la perspective s'offre à moi à la fois sous des couleurs si douces et si tristes.

Je m'occupe toujours beaucoup de métaphysique et suis très lié avec Maine de Biran. Son ouvrage, qui vient d'être couronné à l'Institut et qu'il va publier, est l'écrit le plus opposé aux systèmes modernes, que l'on peut imaginer ; c'est une métaphysique toute spirituelle comme celle de Kant, peut-être plus éloignée encore de tout ce qui tient au matérialisme. Ma manière de concevoir les phénomènes intellectuels est plus simple et, à ce qu'il me semble, plus d'accord avec les faits ; mais elle n'élève pas l'âme autant que la sienne et ne donne pas une si haute idée de cette force innée de la volonté, libre par essence, dont il fait découler toutes ses explications. Je connaîtrai mieux bientôt l'ensemble de son système. J'attends avec impatience la publication de son livre[21] *».*

À Paris, la foi d'Ampère vacille, il craint qu'une indiscrétion de Bredin n'alarme sa mère : « Cachez à ma mère avec le plus grand soin, les doutes dont je suis tourmenté. Vous savez mieux que personne à quel point j'ai cru à la révélation de la religion catholique romaine. En arrivant à Paris, je tombai dans un état d'esprit insupportable. Oh que je regrette le temps où je vivais de ces pensées peut-être chimériques ![22] ».

Des quinze mois qu'Ampère a passés à Paris, les derniers l'ont profondément changé : Bredin confie à son journal :

« Il est plus changé que je ne croyais. L'année dernière, c'était un chrétien ; aujourd'hui ce n'est plus qu'un homme de génie, un grand homme ! qui peut avoir troublé sa raison ? Il ne voit pas le gouffre ouvert sous ses pieds. Que sont devenus les sentiments sublimes qui remplissaient son âme ? il ne voit plus que la gloire, il est idolâtre de la gloire ! il a l'orgueil de sonder les mystérieuses profondeurs de l'intelligence humaine…

Je ne puis me faire à ce changement de mon ami, c'est pour moi comme si je ne voyais plus que la moitié d'Ampère. Je m'inquiète, je m'afflige. Son esprit s'est encore élevé, quelle étendue !

J'espère toujours que, dans nos conversations, il m'exprimera quelques-unes de ces hautes vérités qui le rendaient si éloquent. Mais non, c'est toujours la science, la renommée ! Autrefois la science l'intéressait, en tant qu'elle devait perfectionner l'homme sous le rapport moral. À présent il n'y voit que le développement des forces et des facultés ; un moyen d'avancer les sciences, la liberté civile, l'indépendance des nations, tels sont ses dadas, il cherche la vérité dans les apparences. Il n'y a de vrai que la vérité éternelle, immuable de Dieu[23] *».*

Après ce séjour de deux mois à Lyon à l'automne 1805, la mélancolie d'Ampère s'en trouve ravivée ; et c'est Élise qui reçoit ses confidences :

« J'ai été à Lyon après des mois d'absence, et à peine t'ai-je vue quelques instants. Combien j'en aurais de chagrin si je ne pensais que ma présence ne peut que te faire sentir plus vivement ta douleur ! … Je t'écris le soir, la lune éclaire mélancoliquement ma chambre, qui est plus à l'unisson de mon âme que celle que j'occupais l'année dernière. Elle est sur une petite cour où personne ne passe. Il n'y a point ici de petits oiseaux qui viennent sur ma fenêtre, comme au Palais Bourbon, ni de beaux marronniers comme ceux que je voyais de ma chambre, tout chargés de fleurs. J'en suis bien aise, car ces marronniers et ce dôme des Invalides qui semblait sortir de leurs touffes, me faisaient faire de trop tristes réflexions. On me parle toujours de mon pauvre petit ; aime-le comme tu aimais celle qui s'appelait Julie.

Que te dirai-je, ma bonne sœur ? Les heures s'écoulent dans la même uniformité. Le temps où je ne travaille pas n'est rempli que de pensées sombres. Depuis que je suis ici, un jour de ma vie ressemble à tous les jours. J'espère une autre place, et ne serai pas plus heureux quand je l'aurai. Mais je ne dois pas me plaindre ; la plupart des hommes sont-ils plus heureux que moi ?

Adieu, ma chère Élise, pense quelquefois à ton frère quand tu le pourras sans trop t'affliger, et sois sûre que personne ne désire aussi vivement que moi ton bonheur. Hélas, est-il possible ? Oh, du moins, puisses-tu retrouver un peu de calme ! Puisses-tu, comme moi, tomber dans cette apathie où l'âme ne sent presque plus qu'elle souffre parce qu'elle ne se sent plus elle-même ! Ton frère[24] *».*

À Bredin, il écrit : « Depuis mon retour, je n'ai eu de moments agréables que ceux que j'ai passés à disputer avec Maine Biran. Il est parti, me laissant tout entier livré aux ennuis du moment présent et, ce qui est bien pire, à mes souvenirs. Près de vous, mon imagination m'offrait encore quelques espérances d'avenir. Seul ici je revois sans cesse, comme il y a deux ans, l'image de celle qui a rempli ma vie de tant de charme. Je relis ses lettres et partout je retrouve les monuments de mon bonheur perdu. Comme

je regrette d'avoir quitté le lycée de Lyon ! Je n'aurais point abandonné ma mère, mon fils et vous tous ; je serais meilleur que je ne le deviens[25] ».

Nous pouvons suivre la crise religieuse d'Ampère avec ses doutes et ses rémissions tout au long de sa correspondance avec Bredin ; preuve qu'Ampère n'a jamais cessé de croire, ses doutes le mettent à la torture :

> *« Oh, Dieu, où me conduisez-vous par des routes si éloignées du but que je voudrais atteindre ? Bredin vous qui concevez clairement qu'il n'y a pas d'opposition entre la bonté du Créateur et la damnation des réprouvés, tâchez de me convaincre ! Travaillez avec Bonjour à me montrer la vérité ! Qu'il fasse les objections, vous les réponses ? Puis envoyez-moi le résultat de vos conférences, il me fera peut-être changer de point de vue…*
> *Vous me parlez de l'immortalité de l'âme. Jamais le doute ne s'est étendu en moi jusque-là. Je sais que la révélation peut seule en démontrer la certitude. Cependant l'édifice est debout, stable quand la base chancelle. Que deviendrais-je à ce moment terrible où mon corps restera loin de moi ; à quelle existence passerai-je ?*[26] *».*

Mais, cette vacuité, ce vide, qu'Ampère ressent et qu'il prend pour l'absence de Dieu n'est peut-être qu'un besoin d'aimer et d'être aimé.

Ballanche a deviné les passions qui l'agite et cherche le moyen de le ramener à Lyon, parmi ses amis.

> *« Nous sommes deux misérables créatures, … Un brasier est dans votre cœur, le néant s'est logé dans le mien. Vous tenez beaucoup trop à la vie et j'y tiens trop peu. Vous êtes trop passionné et j'ai trop d'indifférence. Mon pauvre ami, nous sommes tous les deux bien à plaindre, vous avez été ces jours-ci l'objet de toutes mes pensées et voilà ce que je crois à votre sujet. Il faut que vous quittiez Paris, que vous renonciez aux projets que vous aviez formés en y allant, parce que vous ne pourrez jamais trouver, je ne dis pas le bonheur, mais au moins le repos, dans cette solitude de tout ce qui tient à vos affections. L'air natal vous vaudra encore mieux ; il sera peut-être un baume pour votre mal. Camille Jordan part pour Paris. Il a le projet de former à Lyon un salon des Arts qui serait organisé à peu près comme les Athénées de Paris. Il y aurait différents cours, Camille m'a consulté sur les professeurs dont on pourrait faire choix. Je lui ai parlé de vous ; je lui ai dit que vous aviez le plan d'une espèce de cours qui serait bien fait pour réussir ; ce serait d'embrasser toutes les sciences et d'en enseigner ce qui serait suffisant pour ne pas y être étranger, d'en saisir les faits généraux, d'en faire apercevoir les points de contact et de donner ce qu'on pourrait appeler la philosophie ou la génération de toutes les connaissances humaines. Je m'explique sans*

doute mal ; mais vous savez ce que je veux dire. Camille m'a dit qu'il vous consulterait à ce sujet. Il croit que vous seriez un homme très utile dans l'établissement qu'il projette, à cause de la variété de vos connaissances. Il croit aussi qu'il serait intéressant pour la ville de ramener un homme tel que vous dans ses murs. Il vous aime et vous estime beaucoup. […] *Vous seriez ici avec vos amis ; vous éviteriez les abîmes de la solitude ; vous vous retrouveriez peut-être. Si une fois vous pouviez compter sur une existence agréable et honorable, vous pourriez vous associez une femme de votre choix et qui parviendrait peut-être à combler le vide qu'a laissé dans votre cœur la perte de vos anciennes affections* […]

… Je désire beau que ce projet (de Camille) réussisse ; je le désire pour vous et pour moi. Mon cher ami tâchez, en attendant, de vous préserver de ces affections que vous formez ainsi en courant. On dirait que vous cherchez à vous débarrasser de votre cœur, vous le jetez à qui se trouve là… Si donc vous avez le malheur d'être séduit par une personne avec qui vous ne puissiez pas vous marier, qu'arrivera-t-il ? Ne venez pas me dire que cela ne dépend pas de vous ! Au risque de vous fâcher, je dois vous dire ici la vérité. Vous êtes trop peu accoutumé à vous modérer ; vous ne savez pas encore ce que c'est que de résister à vos penchants, et c'est ainsi que vous vous exposez à les faire devenir de véritables passions. Croyez-vous donc que tout aille dans le monde au gré de chacun ? Comptez-vous donc pour rien cette grande vassalité qui nous soumet et nous entraîne à chaque instant ? Étudiez votre cœur, descendez dans votre âme et, lorsque vous apercevrez un sentiment nouveau, cherchez à voir s'il est raisonnable. N'attendez pas, pour éteindre un feu de cheminée, que ce soit devenu un grand incendie. Il y a des malheurs sans remède, il faut nous consoler ; il y a des malheurs que notre faute a occasionnés ou inspirés, il faut nous corriger. Les plus petites choses vous agitent, que doit-ce être des plus grandes ? Vous prenez quelque intérêt à une jeune personne et de suite vous imaginez que c'est de l'amour. Vous caressez cette illusion sans vous informer si la personne est libre ou non, si elle peut être à vous ou non ; et lorsque vous êtes désabusé, vous êtes tout à fait amoureux.

Je vous en conjure, commencez un apprentissage nouveau ; modérez-vous sur les choses importantes ! N'attachez pas du prix à des niaiseries et vous parviendrez à bien apprécier les objets graves[27] *».*

Mais lorsque Ballanche écrit cette lettre, Ampère a déjà jeté son cœur aux orties. Déjà, vers la fin de l'année précédente, Degérando l'a introduit, pour son malheur, dans une famille lyonnaise installée à Paris. M. Potot est membre de l'Académie de Lyon et de la « Société d'Agriculture et Arts libres » de la même ville, il est même l'auteur de deux mémoires adressés à cette même Académie : « sur l'Anchusa Tinctoria » et « sur l'emploi

du suc acide des baies du sorbier des oiseaux dans la teinture du carthane »[28]. Nous ne disons cela que pour justifier cette visite, sans qu'il faille soupçonner Degérando de chercher à caser son ami. En effet, les Potot ont une fille Jeanne ou Jenny de 26 ans.

Et… une lettre qu'Ampère adresse à Maine de Biran le 21 mars 1806 nous renseigne sur ce qui en advint.

> *« Je nage dans (un) bonheur qu'aucune impression en peut rendre… Mon ami, après tout ce que j'avais souffert du malheur dont j'avais été frappé il y a trois ans, je n'aurais jamais cru que l'amour put renaître dans mon âme, et lui faire éprouver les mêmes transports. Cette passion remplissait mon cœur dès le temps où j'eus le bonheur de faire connaissance avec vous ; mais ce secret n'était connu que de moi seul, et les obstacles que je prévoyais à l'événement qui aurait pu me rendre tout ce que j'avais perdu, obstacles que rien ne semblait pouvoir surmonter, m'avaient déterminé à l'ensevelir dans un silence éternel, et à me vaincre en évitant l'objet et ne m'occupant que d'idées abstraites. Je ne vous dirai pas quels événements presque miraculeux ont changé cette résolution, comment l'amitié de Degérando a levé tous les obstacles en faisant créer pour moi une nouvelle place au Bureau consultatif des Arts et Métiers composé déjà de MM. Montgolfier, Molard et Gay-Lussac, et en obtenant l'aveu de celle que j'aimais*[29] *».*

Grâce à l'intervention de Degérando, Ampère devient le 24 mars 1806 secrétaire du Bureau Consultatif des Arts et Manufactures, et il rejoint la Société pour l'Encouragement pour l'Industrie Nationale[30]. Il devra pendant plusieurs années s'intéresser à divers problèmes techniques. La Société d'encouragement pour l'Industrie nationale, fondée en 1801 à l'imitation de la Société Royale des Arts de Londres a la mission de susciter des inventions nouvelles et des créations de manufactures et de contrôler les unes et les autres. Présidée par Chaptal, elle rassemble des personnalités de la banque, de l'administration, de la science et de l'industrie. Ainsi est-il amené à donner son avis sur les sujets les plus divers : en avril 1808 « M. Ampère a présenté un échantillon de filet pour la pêche, fabriqué sur un nouveau métier, imaginé par M. Barré, mécanicien à Paris » ou encore, en 1809, « M. Ampère, Inspecteur de l'Université impériale et membre du Comité des Arts mécaniques, a annoncé qu'en parcourant les départements du Nord-Ouest de la France pour une mission relative à l'Instruction Publique, il a recueilli quelques renseignements sur l'état de l'industrie dans cette partie de l'Empire. Il a appris de M. le Préfet du département de la Seine Inférieure que plusieurs manufacturiers de Rouen avaient appliqué à la filature de la laine, avec un succès complet, les moyens mécaniques de

filer le coton, et que l'expérience avait complètement résolu la question relative à la possibilité d'employer les mêmes machines à ces deux genres de filature. Il parle avec éloge des métiers à tisser de M. Biard, qui sont mis en mouvement par un manège ou par un cours d'eau et, qui, toujours plus perfectionnés, paraissent avoir atteint le but que l'auteur s'était proposé, savoir, tisser des toiles à tous les degrés de finesse. M. Ampère s'est procuré aussi, dans le port de Dieppe, des renseignements sur la fabrication des filets pour la pêche et sur l'utilité que l'on peut retirer des métiers propres à les confectionner. Il se propose de prendre encore de plus amples informations à ce sujet dans les autres ports de mer qui lui restent à visiter[31] ». Il publiera aussi, dans le Bulletin de la Société ou dans celui de la Société Philomatique, des notes sur les procédés de chauffage, l'utilisation de la soude en verrerie, une balance hydrostatique, sur l'éclairage au gaz, les lampes à double courant d'air, sur la flexibilité de la porcelaine, sur la suppression de la tire dans les métiers Jacquard, sur les soupapes sphériques pour bélier hydraulique, l'appareil fumivore de M. Gengembre, etc. Il sera amené en janvier 1810 à démissionner de son poste de Secrétaire du Bureau Consultatif pour le laisser à Thénard et sera nommé membre honoraire du Bureau. Mais, pour en terminer avec ce sujet, nous notons encore sa participation à la commission chargée en 1823 d'examiner les mesures à prendre pour assurer la sécurité des appareils à vapeur sous pression.

Un mois plus tard, il annonce son mariage à Bredin : « Enfin, mon mariage est arrêté ; les paroles sont données. Je vois tous les soirs Mlle Potot. Dans nos entretiens, son cœur semble avoir deviné le mien ; elle me préfère dit-elle à ce que le monde appelle un brillant parti. C'est M. Degérando qui a tout fait…[32] ».

Mais, étrangement dans cette même lettre où il annonce qu'il veut « croire à une félicité certaine », la crise religieuse reste présente et avec elle, une fascination pour le renoncement et l'ascétisme : « Comment le sentiment religieux, qui a été assez exalté en moi, s'est-il presque éteint ? Pourquoi l'incertitude l'a-t-elle remplacé ? Je n'en sais rien. J'en souffre, mais c'est un mystère que toute la métaphysique du monde ne peut expliquer. Parfois je sens renaître mes anciennes idées, les doutes disparaissent ; c'est alors qu'il me faudrait de longues conversations avec vous. Il y a quelques jours, l'admirable chapitre XXXVII du troisième livre de l'*Imitation* (qu'il faut renoncer entièrement à soi-même pour obtenir la liberté du cœur) m'avait fait grand bien ; lisez-le, je vous en conjure. Après cette lecture, je vous ai écrit une lettre que je me repens d'avoir détruite. Quelle malheureuse faculté que l'imagination ! Comme elle agite et tourmente la vie ! Flotter entre les

pensées les plus contraires et, d'un jour à l'autre, juger évident ce qu'on était si loin de croire la veille, voilà la situation d'esprit que m'a faite l'absence de ma mère, de mon fils, celle de mes amis, et tous mes souvenirs chers et affreux.[33] ».

Les aspirations religieuses d'Ampère sont profondément marquées par ce texte d'un moine alors inconnu. *L'imitation de Jésus Christ* fut écrite pour des moines. Ce texte est une invitation à la vie contemplative. Ce chapitre de l'*Imitation* incline à cet abandon du monde :

> *« Donner tout pour trouver tout ; ne recherchez, ne demander rien, demeurez fortement attaché à moi seul (Jésus-Christ), et vous me posséderez. Votre cœur sera libre, et dégagez des ténèbres qui l'obscurcissent.*
> *Que vos efforts, vos prières, vos désirs n'aient qu'un seul objet : d'être dépouillé de tout intérêt propre, de suivre nu Jésus-Christ nu, de mourir à vous-mêmes, afin de vivre pour moi éternellement.*
> *Alors s'évanouiront toutes les pensées vaines, les pénibles inquiétudes, les soins superflus.*
> *Alors aussi s'éloigneront de vous les craintes excessives, et l'amour déréglé mourra en vous*[34] *».*

À l'annonce du mariage d'Ampère, Bredin qui, comme Ballanche, avait perçu l'état de trouble de son ami, se rassure et s'inquiète à la fois, le fatalisme auquel Ampère s'abandonne le désespère : Ballanche craignait qu'Ampère ne cède aux passions du cœur, Bredin craint plus encore qu'il ne cède aux attraits d'une métaphysique qui le conduirait à l'incroyance. Aussi espère-t-il qu'une nouvelle idylle pourra l'en préserver, et se réjouit-il de ce mariage.

> *« O mon ami, que je vous dois de remerciements pour vos deux dernières lettres ! J'avais besoin d'apprendre que cet état de trouble qui se peignait d'une manière si alarmante dans tout ce que vous m'écriviez est enfin terminé. Je ne vous ai pas laissé voir les inquiétudes que votre exaltation me donnait. Vous étiez assez malheureux ; mais vous pourriez vous en faire une idée si, à cette heure que vous êtes calme, vous aviez vos lettres sous les yeux. Ces terribles lettres étaient énigmatiques pour moi ; je ne pouvais concevoir ce qui causait un tel désordre dans vos idées. Je soupçonnais bien que l'amour était là pour quelque chose ; mais je n'en étais guère plus avancé ; car un amour ne ressemble pas toujours à un autre amour. Ce qui m'intéressait le plus était ce que je pouvais le moins deviner : si cette ardente passion devait vous rendre heureux ou malheureux. Je voyais que vous étiez près du désespoir et je n'avais aucun moyen de conjecturer les résultats de cette crise… Enfin tout est changé. Vous voilà au comble de vos vœux ; vous avez trouvé le repos et le bonheur !…*

Je me livre aux plus douces espérances. Je ne connais pas, à la vérité, l'objet de vos tendres affections ; mais vous dites qu'elle a compris votre cœur : je n'ai pas besoin d'en savoir davantage. Je ne vous dissimulerai pas que toutes mes pensées n'ont pas également été pour l'espérance. Je connais trop la force de votre imagination et votre penchant à l'illusion pour n'avoir pas eu quelques craintes en apprenant tout à coup que vous étiez sur le point de contracter une liaison de cette nature mais tant de considérations, qu'il serait trop long de rapporter ici, m'ont rassuré… Mon cher ami, au nom de Dieu, défiez-vous de vous-même !… Tâchez de bien vous persuader que le bonheur n'est vrai et durable que pour une âme calme et paisible ; ressouvenez-vous que le bonheur est un état sérieux !… Mon ami, je crois vous bien connaître : vous êtes facile à entraîner ! Redoutez plus que la mort les autres passions ! Si vous les écoutez le moins du monde, vous avez tout à craindre. Rappelez-vous Ulysse et les Sirènes ; attachez-vous à votre Jenny comme lui au mât de son vaisseau !… Il me semble vous voir lever les épaules et dire : "Le pauvre homme est devenu fou ; ai-je besoin de ses exhortations ! Est-ce qu'il y a quelque place dans mon cœur pour ces autres passions ? etc.". Je sens bien que toutes vos facultés sont fixées à ce seul point ; mais prenez garde ! Je sais bien que votre cœur ne se détachera pas de lui-même… Je n'ai pas la moindre inquiétude sur vous par rapport aux passions du Cœur ni à celles de la Bête ; mais je crains les autres passions, celles de l'imagination et celles de la tête… Votre ennemi redoutable, c'est la métaphysique. Je regarde certaines idées que vous avez sur la puissance de quelques facultés comme très contraires à votre bonheur… Je reproche particulièrement à cette terrible sirène d'avoir infiniment nui à votre raison. J'ai cru remarquer que vous tendez singulièrement à regarder l'homme comme étant invinciblement poussé à telle ou telle détermination par son organisation, son tempérament, etc. Il m'a paru que vous restreigniez trop la liberté morale… "Je ne puis pas, cela m'est impossible ; je suis entraîné ; je voudrais bien j'ai souvent voulu", etc. Voilà des expressions dont vous faites, ce me semble, un extrême abus… Réfléchissez là-dessus quand vous serez calme !… L'amour conjugal est une branche de l'amour de Dieu. Ne séparez pas la branche du tronc si vous ne voulez pas qu'elle se fausse !…[35] *».*

Ampère craint aussi le jugement des parents de Julie et plus que tout, celui d'Élise dont il s'était toujours senti si proche, Élise à qui, un an plus tôt il écrivait encore :

« Combien j'ai éprouvé de sentiments divers, ma chère sœur, en lisant ta lettre ! Pleins tous les deux des mêmes souvenirs, nous souffrons les mêmes peines. Mille choses se réunissent pour me distraire : des projets d'avancement, des recherches abstraites, la société

des savants, un séjour bien éloigné de Lyon. Mais toi, pauvre Élise, quelle différence ! Tout est là pour entretenir tes regrets. Oh oui, je sens ce contraste ; tu es peut-être la plus à plaindre, dans une situation où il me serait impossible de subsister. Et pourtant ces projets, ces recherches, ces savants, ne sont pas capables de m'occuper longtemps ; toujours je reviens à l'idée fixe que je devrais m'efforcer d'éloigner. On me dit qu'il faut faire pour cela tout ce qui est en mon pouvoir ; mais je n'y réussis jamais, car je n'en ai pas même la volonté[36] *».*

À Élise qui lui dit de faire venir son fils à Paris, il répond alors : « tu n'y vivras pas toujours en ce lieu ; alors prends-le avec toi et qu'il ne te quitte plus ! Ah, s'il pouvait être pour toi un objet de consolation, te rendre la paix, la santé, le sommeil, je sacrifierais sans hésiter ma jouissance à la tienne[37] ».

Peut-être éclairée par les témoignages indirects de Jean-Jacques, Mme Cheuvreux suggère entre Élise et Ampère une inclinaison que ni l'un ni l'autre n'ont osé avouer. Pour le moins les lettres à elles seules permettent de deviner qu'Ampère ait été "étonné et presque humilié de l'émotion qu'il ressent"[38] et qui lui fait trahir à la fois le souvenir de Julie et la tendre amitié d'Élise ; alors, on peut peser la peine que lui coûta cet aveu à sa chère sœur. Ampère ignore-t-il encore qu'Élise se meurt de consomption ?

Maintenant, avec des expressions tendrement résignées, Élise l'assure encore et toujours de son estime et de son affection :

– « Si, comme tu le dis, il ne te reste d'autres vœux à former que celui de n'avoir rien perdu de notre estime, je viens t'assurer que la mienne est toujours la même. Je n'ai point été "révoltée, surprise", car je te connais, Ampère, depuis longtemps, et je ne t'en aimais pas moins et je sais que les sentiments humains, quoique douloureux et profonds, ne résistent guère au charme de la distraction, qu'excepté un bien petit nombre, tous les êtres se donnent la peine de chercher le bonheur. Je fais pour le tien des vœux bien sincères…
Adieu, Ampère, sois persuadé encore une fois que je suis pour toi ce que j'ai été de tout temps, je veux dire ton affectionnée sœur[39] *».*
– « Ma chère sœur, combien ta lettre a soulagé mon cœur ! Quel plus grand service peut-on rendre à une âme agitée de sentiments contraires que de le réconcilier avec elle-même ! … Actuellement, rien ne manque à ce que je sois aussi heureux qu'il était possible que je le devinsse. Il n'en est pas de même de toi, ma chère sœur, je sens d'ici tes peines. Ah si du moins tu pouvais retrouver cette paix de l'âme qui tient lieu de bonheur à ceux qui l'espèrent plus ![40] *».*

Ni la famille d'Ampère, ni celle de Julie n'ont montré de réticence à ce mariage : Périsse Marsil, le beau-frère, se charge même d'aller chercher le certificat de baptême de Mlle Potot à Lyon.

Après l'époque heureuse des fiançailles, commencent les véritables difficultés ; le charme est rompu dès qu'il s'agit de signer le contrat de mariage.

Plus tard, Ampère récapitulera dans un récit écrit à la troisième personne, les épisodes navrants d'un roman balzacien.

« On peut éprouver quelque surprise à la lecture du contrat de mariage de M. Ampère.
Cette surprise cesse bientôt quand on sait de quelle manière on est parvenu à le lui faire signer.
M. Potot avait, depuis plusieurs mois, donné son consentement à ce mariage. Les marques de bienveillance qu'il donnait à M. Ampère, l'assurance qu'il lui répétait qu'il voulait être son second père et celui du fils qu'il avait eu de son premier mariage, devaient inspirer à M. Ampère une entière confiance. Déjà il avait remis à M. Potot tout ce dont il pouvait disposer, c'est-à-dire 7 200 francs qu'il avait retirés de chez deux négociants de Lyon où cet argent était placé et, par suite de cette aveugle confiance, M. Ampère dit à M. Potot qu'il s'en remettait pour la rédaction du contrat à sa bienveillance pour lui, à sa tendresse pour sa fille. M. Potot le fit rédiger sans lui en communiquer les articles. Il attendit pour le lui communiquer l'époque fixée pour sa signature.
Le respectable ami d'Ampère (Degérando) que la mère de celui-ci, alors à Lyon, avait chargé de sa procuration, exigea qu'on changeât quelques-uns des articles. M. Potot retira alors la promesse qu'il avait faite à M. Ampère, ne lui permit plus l'entrée de sa maison et, comme il avait déjà employé la plus grande partie des 7 200 francs que lui avait remis M. Ampère, en présent de noces et en meubles destinés à sa fille, il lui dit qu'il lui en remettrait le compte et ne lui rendrait que le surplus.
M. Ampère se décida, après huit jours passés dans de cruelles agitations, à aller chercher quelques consolations dans le pays qui l'avait vu naître et au sein de sa famille. Déjà tout était prêt pour son départ, il devait avoir lieu le lendemain matin, quand M. Potot le fit demander. M. Ampère se rendit chez lui. Il y trouva Mme Potot seule qui lui dit que sa fille voulait le revoir pour lui dire un dernier adieu. M. Potot entra sur-le-champ, et s'adressant à sa femme, il lui dit qu'il ne le permettait point, que sa fille ne mangeait plus depuis huit jours, qu'elle avait la fièvre et qu'une pareille entrevue pouvait exposer sa vie. On sent quelle impression ce discours dut faire sur M. Ampère. Mme Potot le mena vers sa fille, qui se montra baignée de larmes. M. Ampère, vaincu par ses larmes et croyant aux discours de son père, lui promit de vaincre la résistance du fondé de pouvoir de Mme Ampère, sa mère. Cet excellent et vertueux ami lui représenta inutilement tous les maux où il allait se précipiter. L'impression qu'il venait de recevoir était trop profonde, elle durait encore quand le contrat fut signé[41] *».*

Ce contrat, qui fut signé la veille du mariage, « stipulait la séparation de biens, les dépenses étant faites en commun et la femme étant seule propriétaire des meubles … Le ménage devait habiter chez les parents Potot, le futur recevait en dot la moitié du domaine de Poleymieux. Il n'était pas question de dot pour la future[42] ».

La cérémonie eut lieu le 1er août 1806, les témoins choisis devaient flatter la vanité des Potot : Champagny[43], ministre de l'Intérieur, le général Lacuée, gouverneur de l'École polytechnique ; Laplace, Lagrange et Delambre, membres de l'Institut ; de Jussieu, professeur au Muséum. Il y a du beau monde au mariage d'un modeste répétiteur de l'École polytechnique, mais l'ami Degérando est l'un des premiers personnages de l'administration impériale.

Les amis d'Ampère qui connaissent les péripéties de ses fiançailles ne sont guère enthousiastes ; le 20 août, Cabanis écrit à Maine de Biran : « M. Ampère m'a singulièrement étonné, je vous l'avoue, voilà sa destinée fixée irrévocablement, je désire que ce soit d'une manière heureuse, mais j'en doute fort ; je doute aussi, je vous le dis entre nous, que nous ayons eu raison en lui croyant un caractère arrêté. C'est bien la peine de cultiver son bon sens, pour aller se jeter la tête première dans un pareil guêpier[44] ».

Ni la mère, ni la tante, ni la sœur d'Ampère n'assistèrent au mariage. Ce n'est pas qu'elles en aient été fâchées, car leurs lettres des mois suivants sont, comme la remarque de Launay, fort affectueuses pour la jeune femme qu'elles ne connaissent pas ; c'est qu'à cette époque, Paris paraît très loin de Lyon.

Mais reprenons le récit d'Ampère là où nous l'avons laissé.

> *« Dès les premiers jours de son mariage, il fut traité par Mme Potot avec tant d'indignité que celle-ci en reçut des reproches de sa fille et que M. Ampère fut obligé de prier sa femme de cesser de le défendre contre sa mère. "Que je sois aimé de toi, lui écrivait-il, tout le reste m'est égal".*
>
> *Il ne put longtemps s'en flatter. Sa femme lui déclara qu'elle ne voulait point avoir d'enfants. Il essaya vainement de faire naître en elles quelques sentiments de morale. Il n'eut que trop lieu de s'assurer qu'aux yeux de sa femme les premières notions de la morale étaient des chimères, qui ne pouvaient être de mise que dans les romans, les plus doux sentiments de la nature des faiblesses qu'elle dédaignait, une ambition effrénée la seule vertu qui put lui plaire.*
>
> *M. Ampère jettera un voile éternel sur ce que sa femme lui dit alors. Il espérait cependant encore pouvoir la ramener à des sentiments moins odieux ; il n'employa avec elle que le langage du dévouement le plus entier et de l'amour le plus tendre. À force de soins,*

d'égards, il crut quelques instants avoir réussi. Mme Ampère devint enceinte[45].

Alors elle accabla son mari de reproches outrageants, se sépara de lui et fut coucher dans la chambre, dans le lit de sa mère. On relégua M. Ampère dans un cabinet du second étage. Bientôt il ne vit plus sa femme qu'aux heures des repas. Se flattant encore qu'une conduite si extraordinaire était l'effet d'un caprice passager, il continua de faire tout au monde pour ramener sa femme et pour complaire à son père et à sa mère. Dès qu'il recevait ses appointements de chaque mois, il les leur remettait en totalité. Plus il montrait de douceur, plus il éprouvait de mauvais traitements et d'injures de la part de Mme Potot. Il n'osait sortir qu'aux heures où il avait des devoirs à remplir à l'École polytechnique ou au Bureau consultatif des Arts et Manufactures. On décachetait les lettres qu'il recevait de sa mère avant de les lui remettre. On voulut le forcer à écrire à cette tendre mère qu'elle lui donnait trop fréquemment de ses nouvelles et que les ports de ses lettres étaient une dépense inutile qu'il ne pouvait continuer de faire. On sent combien une pareille proposition devait être déchirante pour M. Ampère et combien il était loin d'y consentir.

Mme Potot poussa sa tyrannie jusqu'à défendre aux domestiques de recevoir ceux qui venaient voir M. Ampère les jours où il ne quittait pas son cabinet, sous peine d'être eux-mêmes chassés de la maison. M. Ampère écrivit une lettre à sa femme. M. Potot, qui paraissait le plaindre, lut et approuva beaucoup cette lettre, se chargea de la remettre à sa fille. Elle était pleine de toutes les expressions de tendresse les plus propres à toucher une âme où il serait resté quelque étincelle de sentiment. M. Ampère ne reçut point de réponse et sa femme évita avec plus de soin que jamais de se trouver avec lui qu'en présence de sa mère.

Il y avait plus de six mois qu'il supportait ses peines sans pouvoir se résoudre à prendre l'attitude qui lui convenait. Un nouvel outrage de Mme Potot le porta enfin à faire des observations modérées, mais où se mêlait l'accent de l'indignation qu'il devait éprouver. Sa femme saisit cette occasion de se dévoiler entièrement en lui déclarant qu'il devait sortir de la maison puisqu'il ne s'y trouvait pas heureux et que son seul désir était de ne le revoir de sa vie. Depuis ce jour et pendant plus de six semaines, aux heures des repas où M. Ampère se rencontrait avec sa femme, elle persista à ne pas lui répondre, à ne pas faire un mouvement, un signe de tête quand il la saluait, qu'il lui demandait comment elle se portait, etc. Enfin, elle rompit ce silence et adressant la parole à son père, elle lui dit ces propres paroles : "Monsieur ne devrait pas se faire dire deux fois de sortir de la maison ; il faut qu'il n'ait pas de cœur pour y rester". Alors M. Potot déclara à M. Ampère que sa fille avait pris une résolution dont elle ne se départirait pas : qu'il fallait qu'il se séparât d'elle et

sortit de la maison s'il ne renonçait pas à ses opinions en morale : c'est-à-dire aux premiers principes de toute honnêteté et de toute vertu. Car M. Ampère peut se rendre ce témoignage que ce qu'il avait manifesté de ses opinions à cet égard n'était rien moins qu'exagéré ; et d'ailleurs, puisqu'il n'avait jamais exigé que sa femme adoptât ses opinions, comment avait-elle le droit de lui prescrire ce qu'il devait penser ?

M. Potot amena successivement à M. Ampère MM. Mariton, aîné, négociant, Bottée, administrateur des poudres, de Jussieu, membre de l'Institut, pour tâcher, disait-il, de rétablir la bonne intelligence entre M. et Mme Ampère. (Il venait lui-même d'assurer M. Ampère que cela était impossible.) Mais du moins ce dernier put invoquer leur témoignage, ils ont entendu de la bouche de M. Ampère, en présence de M. Potot qui n'en a rien désavoué, le récit qu'on vient de lire et de plus les injures grossières que Mme Potot avait adressées à M. Ampère et d'autres avanies qu'il n'avait endurées qu'avec trop de patience. Cependant M. Ampère resta encore deux jours dans cette maison. Il attendit inutilement que sa femme lui témoignât quelque repentir de sa conduite. Il ne vit plus, pendant ce temps, ni M. et Mme Potot ni leur fille. M. de Champagny, alors ministre de l'Intérieur, lui offrit un logement dans son hôtel, d'où il écrivit à M. Potot et à sa fille des lettres où, d'après le conseil de M. Degérando, qui se flattait peut-être encore qu'ils reviendraient à des sentiments plus raisonnables, il évita tout reproche et tout ce qui aurait pu les choquer. Ces lettres restèrent encore sans réponse, ainsi que les démarches qu'il essaya par la voie d'un ancien ami de M. Potot.

Sa femme ayant accouché, on le lui fit savoir par le portier du Ministère, sans daigner écrire un mot. Ce silence ayant continué pendant deux mois, il fit un voyage à Lyon. À son retour, il écrivit à sa femme de le venir joindre et, n'ayant pas plus de réponse qu'auparavant, il se rendit aux conseils de MM. de Laplace et Degérando en recourant aux tribunaux. (Le 5 avril 1808), le président du tribunal a ordonné que Mme Ampère serait tenue de rejoindre son mari et y serait contrainte juridiquement en cas de refus. Cette ordonnance ne prescrit que l'exécution littérale de l'article 214 du Code civil, article aussi important à l'ordre public et aux bonnes mœurs que rendu indispensable par l'article 312 du même code : "L'enfant conçu pendant le mariage a pour père le mari". Ce dernier article suppose nécessairement dans le législateur la volonté positive que le mari puisse contraindre sa femme à demeurer avec lui et surveiller lui-même sa conduite[46] *».*

Ainsi, dès qu'elle « tombe » enceinte, à l'automne 1806, Jenny a rompu toute relation avec son mari. Celui-ci s'étant engagé à vivre chez sa belle-famille, il fut alors relégué dans son « cabinet », et ne put y recevoir qui que ce soit. Louis de Launay

compare la situation d'Ampère à celle de M. Bergeret, le personnage d'Anatole France. Cruelle déception pour un homme qui six mois plus tôt nageait dans « bonheur qu'aucune impression en peut rendre ». Il fut très tôt évident pour les amis d'Ampère que son ménage est un naufrage, et que notre homme manque de caractère, c'est du moins ce qu'en pense Degérando qui, dans une lettre du 30 octobre 1806, confie ses impressions à Maine de Biran : « Le pauvre Ampère, comme je ne l'avais que trop prévu, est déjà très malheureux de son mariage, et c'est un mal sans remède, parce qu'il ne pourrait se trouver que dans un peu d'énergie et de dignité de caractère[47] ».

En octobre 1805, nous l'avons dit, le plan d'un cours d'Ampère à l'Athénée a été arrêté ; plus d'un an plus tard, le 15 décembre 1806, quelques jours avant le premier cours, Ampère écrit à Roux-Bordier : « je n'ai presque pas pu encore m'occuper de mon cours[48] ». Ce cours moitié mathématique moitié métaphysique (dont la partie métaphysique fera l'objet d'une longue lettre à Maine de Biran aux environs du 1er mars 1807[49]), fait au moment où son ménage sombre, ne fut pas une réussite. « Pour le bon Ampère, écrit Destutt de Tracy à Maine de Biran, je ne sais ce qu'il devient. Je voudrais ignorer ce que devient son cours au lycée. À propos de probabilités il voulut parler logique et métaphysique. Il n'y avait pas songé d'avance. Il a échoué complètement et universellement. J'en suis fâché pour toute sorte de raisons[50] ». Maine de Biran est dans les mêmes sentiments et confie dans une lettre du 4 avril 1807 au « cher et bien-aimé Degérando » : « Je n'ai pas reçu de lettre du bon Ampère depuis celle que vous m'avez fait passer. C'était le canevas de son cours au Lycée… Comment est-il possible de parler de telles choses en présence d'un tel public… Quel défaut de sentiments des convenances. Je suis extrêmement fâché pour notre ami et pour la science même qu'il ait fait une entreprise aussi malheureuse. J'aurais dû le consoler, mais je n'ai pu m'empêcher de le gronder… Quant au fonds des idées, vous pourrez juger vous-même, si vous lisés mon mémoire de Berlin, combien nous sommes éloignés l'un de l'autre ; quoique j'aye cru que nous étions rapprochés sur certains points fondamentaux[51] ».

Ampère fut profondément affecté par sa mésaventure conjugale ; à partir de mars 1807, elle est l'objet habituel de sa correspondance avec Bredin.

> *« Écrivez-moi, j'ai besoin de votre amitié ; j'étouffe, je ne sais comment achever cette lettre ; je voudrais pourtant me contenir devant vous ; mais cette solitude supportée depuis quatre mois, dans ma*

propre maison m'a tué ; rester jour et nuit dans ce cabinet de travail où je suis comme un "exilé", n'ayant le courage de voir personne, n'entendant autre chose que des récriminations incompréhensibles, et ne pouvant me dissimuler que c'est moi qui ai voulu tout cela ! Je ne traverse pas la Seine sans désirer vivement m'y précipiter, et j'ose dire encore que j'aime ce Dieu qui, peut-être, m'avait destiné à quelques vertus[52] *».*

« Bredin, vous pensez sans doute dans ce moment à l'infortuné qui vous est cher. Tout est fini pour lui, il faut vous le dire. Mais comment vous le faire comprendre, je ne le comprends pas moi-même. Oui, mon ami, je m'attends à être mis hors de ma maison un de ces jours. Il y a longtemps que Mme Ampère ne me parle plus, ne me répond plus, au seul moment de la journée où je me trouve avec elle. M. Potot a osé me répéter deux fois que, si je voulais éviter une séparation, il fallait faire le sacrifice de toutes mes opinions à celles de ma femme, et des choses plus incroyables encore ; j'ai tout supporté. L'espoir de revoir l'enfant de l'angélique et malheureuse Julie, d'embrasser ma pauvre mère et vous, mon ami, voilà ce qui me soutient. Puis la même voix crie toujours au fond de mon cœur que, si Dieu m'a abandonné, je l'ai mérité en l'abandonnant le premier. Me rendra-t-il cette grâce de la foi ? J'ai prié avec ardeur ce matin ; je croyais vivement alors, mon âme s'élevait doucement vers le ciel ; mais ce que je sentais il y a quelques heures me semble un songe à présent.

Je me rappelle ce jour où je reçus la confirmation à Saint-Jean ; de quels sentiments d'amour divin n'étais-je pas pénétré ! Six mois après j'ai pu douter. Dans certains moments je me trouve absurde de méconnaître la main qui voudrait me soutenir ; dans d'autres, je me rappelle toutes les contradictions, les impossibilités que j'ai cru voir dans le christianisme. Mais, quand j'ai cru les voir, mon cœur était déjà corrompu. Je prie et je doute. Bredin, c'est bien ardemment que je vous dis d'obtenir de Dieu qu'il m'éclaire, qu'il me console ; car je sens au-dedans de moi des mouvements détestables. Mon ami, je vous presse contre ma poitrine[53] *».*

Avec Maine de Biran, la correspondance philosophique fait une petite place aux confidences. Ces dernières nous renseignent un peu plus sur le réseau d'amitié qu'a su nouer Ampère à Paris :

« Il y a deux jours que j'ai reçu votre lettre, mon cher ami ; elle m'a procuré de bien douces consolations, quand vous pourrez m'écrire faites-le en vous disant : Je vais faire passer quelques bonnes heures agréables à un homme qui n'en a plus d'autres. Combien votre présence adoucirait mes chagrins, mais, hélas ! quand pourrai-je en jouir ? J'ai trouvé une autre source de consolation dans le tendre

attachement de l'ami [Degérando] à qui vous me blâmez d'avoir voulu cacher les peines de ma vie. Peu de jours après vous avoir écrit je me sentis tellement dominé par le désespoir que je m'ouvris en partie à lui. J'ai moins souffert depuis. Mais il n'en est pas moins vrai qu'il ne me reste plus d'espérance d'être jamais heureux. J'aurai du moins des amis comme vous et cet excellent Degérando. Mais celle à qui j'avais attaché mon existence, pour qui seule je voulais vivre… Mon ami, vous me dites que j'ai attribué aux autres les sentiments qui n'étaient que dans mon cœur. Ah ! je ne le vois que trop ! Mais si vous saviez toutes les circonstances qui me les ont inspirés vous sentiriez qu'il était difficile de n'y être pas trompé. Combien elle semblait montrer de sentiments élevés, de manières de voir qui n'appartiennent qu'aux âmes vraiment sensibles. Je crus enfin qu'elle m'avait voulu[,] bien persuadé du peu de fortune que je pouvais espérer, qu'elle ne m'avait choisi qu'à cause de ma manière de sentir et de penser. Et je ne puis me cacher à présent à moi-même que c'était à cause de tout ce qu'avait [dit] M. Degérando de moi. Il était absurde de voir les choses ainsi, et c'est cependant ainsi qu'elles ont été vues quand on m'a accepté. Voilà ce qui me désespère. Mais ne parlons plus de tout cela aujourd'hui, que je me félicite de la tendre amitié que vous me montrez, que je vous remercie de votre lettre, de vos conseils. Ce sont ceux que m'a donnés notre ami D.G. Je les suivrai si je peux. Mais de quels froids sentiments il faudrait remplir mon âme, je ne le pourrai jamais.
Mon cher ami, vous ne me dites rien de vos travaux métaphysiques. Je ne puis m'en occuper directement, mais j'ai encore du plaisir à penser à cette science chérie, qui m'a déjà rendu une fois [le] repos, puisse-t-elle faire encore une fois le même miracle […][54] ».

Degérando, qui a calmé Ampère, l'aide maintenant à dénouer cette situation où il l'avait bien involontairement conduit. C'est lui qui le guide dans ses démarches auprès des tribunaux et convaint Champagny de lui accorder un logement au ministère de l'Intérieur, un appartement qu'il occupe au début de juillet. Ici encore c'est Degérando qui a tout fait et rendu Ampère à la science, comme nous l'apprend une lettre de Maine de Biran à Degérando : « J'ai su, par ma correspondance soutenue avec notre bon et malheureux ami Ampère tous les détails de ses souffrances. Grâce à vous, il est plus tranquille aujourd'hui ; il montre plus d'énergie et de courage ; il a pris le seul parti qui convenait à sa position ; enfin il sera rendu à la science et l'amitié. Vous seul pouviés l'arracher à l'abyme où son inexpérience, jointe à une sensibilité et à une imagination trop exaltée, l'avaient précipité. Soyez béni au nom de tous les sentiments généreux, élevés et tendres qui remplissent votre âme, dirigent vos actions et vous concilient, vous attachent à jamais tous nos cœurs[55] ».

Ampère laissa longtemps sa famille dans l'ignorance de sa triste situation ; d'abord on attend la visite du jeune couple, puis on craint que la chère épouse ne soit malade, enfin on se réjouit de la grossesse de Jenny que l'on ne connaît toujours pas. Enfin lorsque Mme Ampère sait, elle ne peut que prodiguer des conseils que son fils ne peut suivre et des reproches inutiles : « Ne te laisse pas abattre ! Sois homme ! Si tu n'avais pas été si faible, l'on ne t'aurait pas mené comme un jouet ! » et… comme si la peine de ce pauvre Ampère n'était pas suffisante elle y ajoute : « tu ne sais peut-être pas que Mlle Élise est malade depuis longtemps. Elle s'était un peu remise, elle est retombée. La pauvre Mme Carron verrait périr encore une fille[56] ! Plût à Dieu qu'elle les eût conservées ! Mais ne songeons plus au passé ! Ne songe qu'à travailler pour faire un sort à ton fils, pour l'élever, l'instruire et en faire un bon chrétien…[57] ».

Albine naît le 6 juillet 1807, dès sa naissance, sa mère la met en nourrice à Montmartre et s'en désintéresse totalement.

À ce même moment, en juillet 1807, Ampère, seul et désemparé, cherche à persuader sa mère et sa sœur Joséphine de quitter Poleymieux pour tenir son ménage à Paris. N'ayant cure du contexte économique créé par l'état de guerre permanent de la France, il songe à vendre la propriété. « Tu me proposes de vendre ma maison et d'aller m'établir à Paris. Vingt ans de moins et une santé comme je l'avais dans ce temps-là ! Quel chagrin pour toi si l'air de Paris m'était contraire et que j'y tombasse malade ! Que deviendrait ta pauvre sœur dans un pays où elle ne connaîtrait personne ? Qui la consolerait ? Quelle ressource aurait-elle ? Pauvre enfant, tu la connais, que deviendrait-elle ? Une autre raison, c'est que si je voulais vendre, je ne trouverais pas le quart de la valeur de mon domaine ; l'argent rare comme il est, les denrées à rien, que l'on a peine à vendre ; les bras qui manquent, le peu qui reste sont d'une cherté horrible ; les impositions qui augmentent tous les jours ne font pas avancer les acquéreurs[58] ».

À la date du 22 août 1807, le journal de Bredin nous apprend que lorsqu'Ampère arrive à Poleymieux pour les vacances, sa mère a déjà cédé : « sa mère consent à quitter sa paisible maison, à rompre ses douces habitudes pour suivre son fils à Paris ».

Bredin note dans son journal l'impression qu'il ressentit lors de l'arrivée d'Ampère à Lyon :

> *« Il m'a abordé d'un air égaré, cependant ses souffrances ne l'ont pas changé. C'est toujours la même activité, le même feu, la même exaltation, la même tendresse ; rien de plus mobile que ses idées, rien de plus persistant que son caractère. Il m'a raconté les détails de sa catastrophe. Ses lettres ne m'avaient donné qu'une faible idée*

de ses douleurs. Que de petites noirceurs ! Il s'était allié à un être d'une autre espèce que lui. Et, de son côté, pas la moindre intelligence des hommes, point de raison, de la faiblesse, de l'étourderie, de l'imprévoyance. Il s'est jeté à corps perdu dans les lacs qu'on lui a tendus. En me racontant, les larmes aux yeux, à combien d'épreuves on l'avait soumis, il était dominé par un sentiment de douleur si profond que je croyais ne jamais pouvoir l'en distraire ; mais le mot métaphysique arrive sur ses lèvres, voilà un tout autre homme : il se met à me développer ses systèmes d'idéologie avec un entraînement incroyable, intarissable. Son enfant lui demande le nom d'une plante, aussitôt il lui explique les systèmes de Tournefort, de Linné, etc., etc., l'astronomie, la religion, tout…
« C'est ici, sous ces mêmes arbres, il y a quatre ans, que nous avons tant discuté sur le christianisme. Si je pouvais seulement le rendre plus calme, plus intérieur. N'ai-je pas un peu à me reprocher son éloignement pour la religion, par mes objections tirées de l'Évangile même ?[59] »

Les vacances à Lyon et à Poleymieux seront fertiles en discussions, le journal de Bredin en garde le souvenir. On y disserte sur la passion d'Ampère, le beau moral, l'admiration, l'humilité, l'énergie et la sensibilité… On y compare « Werther » et la « Nouvelle Héloïse », les vertus de Brutus et de saint Vincent de Paul…

Ampère retrouve Barret, Roux, Grognier et le docteur Parat qui, le 4 septembre, a accouché Méla, la femme de Bredin, de son troisième enfant, Marie-Agathe, dont Ampère est le parrain. Ceux-ci cherchent, sans ménagement, à le dissuader d'entraîner sa famille à Paris. Ainsi Grognier lui dit-il : « Voulez-vous être le bourreau de votre bonne mère ? Voulez-vous, pour prix de son excessive tendresse empoisonner ses derniers jours ? Puisque vous n'avez de force que pour résister aux conseils raisonnables, devenez ce que vous voudrez ! Mais au moins allez vous enterrer tout seul dans votre Paris ! Laissez votre bonne mère achever tranquillement sa carrière !…[60] ». Mieux, ils entreprennent de le ramener à Dieu, mais la foi l'a-t-elle abandonné à ce point ? « En passant près du cimetière, c'est Bredin qui rapporte l'anecdote, il m'a donné de bien douces émotions. Il a dit à son enfant ce que signifiaient ces tombeaux et ces croix. Il s'est mis à genoux avec lui et lui a fait répéter une touchante prière[61] ».

Bredin lui reproche ses passions :

« Veux-tu que je te dise combien tu es passionné ? Veux-tu te connaître ? Veux-tu voir où la passion t'entraîne ? Tu n'as qu'à réfléchir à ce qui s'est passé ce matin. Notre ami Bonjour te reproche vivement d'emmener ta mère. Il te dit "Votre mère se sacrifie pour

vous et vous, vous acceptez, vous exigez ce pénible sacrifice. C'est une insigne folie. Vous vous exposez à la faire mourir. Elle agit en mère tendre et vous agissez en fils sans tendresse, en égoïste !" Un moment après, nous te reprochons de mal envisager la métaphysique, d'avoir des vues étroites quoique profondes. Bonjour dit qu'il faut intituler ton livre "Recueil de folies" et moi je dis qu'il faut l'intituler "Les subtilités métaphysiques". Le premier reproche ne t'a rien fait ; tu n'en as pas perdu la gaieté. Le second t'a mis en colère. Toi qui est si bon, si tendre, toi qui admires le sentiment plus qu'aucune autre chose, tu aimes mieux passer pour un mauvais fils que pour un homme qui s'égare en métaphysique ![62] ».

Et toujours, Bredin lui reproche sa passion de la métaphysique ; ici la formulation de ce reproche nous restitue le tour qu'ont pris les préoccupations philosophiques d'Ampère en ce moment précis.

« Quel est le but de nos recherches scientifiques ? Tu me diras : la vérité. Oui, c'est bien dit : "la vérité". Mais qu'est-ce que la vérité ?…

La métaphysique ne peut avancer. Les sciences physiques ont fait des progrès, elles en feront encore. Les sciences morales n'en ont pas fait, elles n'en feront pas.

Locke a cru avoir fait faire un grand pas à la métaphysique. Leibnitz a cru l'avoir beaucoup avancée. Condillac ne pensait-il pas aller plus loin encore, etc. ? Qu'est-ce que Condillac pensait de Leibnitz et de Malebranche ? Qu'est-ce que Kant pensait de Condillac ? Et toi, que penses-tu de tous les systèmes de tous ces gens-là ? Jusqu'à présent les métaphysiciens ont réussi à renverser les erreurs les uns des autres. Pourquoi faire ? Pour y substituer les propres erreurs que d'autres renverseront à leur tour !

Détruis, renverse, foule aux pieds les erreurs ; le monde en est plein. Mais à quoi sert de détruire celles des autres si tu veux les remplacer par les tiennes ? Ton J.-J. Rousseau n'a-t-il pas prouvé avec son énergie accoutumée que l'ignorance est moins nuisible aux hommes que les erreurs ?…

Je soutiens que tu couves peut-être, sans le savoir, des germes de scepticisme et même d'athéisme. Je cours le risque de te fâcher ; mais tu sais bien que celui qui n'ose pas fâcher son ami ne l'aime pas…[63] ».

À la fin d'octobre, Ampère arrive à Paris avec sa mère, sa sœur Joséphine et son fils Jean-Jacques, il ne manque que la petite Albine. Ils occupent un appartement que leur a arrêté Degérando, rue Cassette. « Tout y est à souhait : vue gaie, place suffisante, proximité des promenades et des églises[64] ». Voilà qui réjouit Maine de Biran qui écrit à Degérando, « je jouis de le voir tout à

fait rendu à lui-même. J'espère qu'il sortira quelque chose de bon de cette tête mûrie par l'expérience et le malheur, il vous doit tout et vous aime bien[65] ». Mais on sait les souffrances que lui cause l'absence d'Albine, en mars 1808, lors d'une tentative de conciliation, il écrit à sa femme :

> *« Madame, Avant de recourir aux moyens que la nature et la loi m'ont mis entre les mains, je veux, Madame, épuiser tous les autres. Je me flatte encore que, si le juste retour que vous deviez à mes sentiments pour vous n'est pas un motif assez puissant, la tendresse que votre enfant vous inspire sans doute achèvera de vous déterminer et que vous ne serez pas sourde au cri de la nature. Notre enfant est chez moi, et vous me connaissez trop pour n'être pas certaine que rien jamais ne pourra m'en séparer… Ce que j'éprouve pour lui, ne pouvez-vous pas l'éprouver aussi ? L'idée d'en être séparé, même passagèrement, serait pour moi l'idée la plus affreuse ; celle de l'être toujours pourrait-elle vous être indifférente ? En revenant auprès de cet être chéri, vous y trouverez la satisfaction qu'on rencontre dans l'accomplissement des devoirs les plus doux. Croyez-moi, Madame, ne rejetez pas cette dernière invitation, ne me réduisez pas à recourir à l'autorité judiciaire. Aujourd'hui je veux pouvoir me dire, je veux que vous soyez vous-même convaincue que j'ai tout fait pour vous en épargner les rigueurs.*
> *Croyez, Madame, que le retour que j'attends de vous aux plus chers, aux plus vifs sentiments de la nature effacera de ma mémoire le souvenir des peines dont vous m'avez accablé et que vous trouverez toujours en moi le dévouement dont ma conduite vous a donné tant de preuves*[66] *».*

Le 5 avril 1808, une ordonnance de référé par défaut ordonne que Mme Ampère aille habiter chez son mari, 22, rue Cassette, avec le droit de la faire amener par huissier. Le 12 avril 1808, Mme Ampère fait appel ; c'est à l'occasion de cet appel jugé le 17 mai qu'Ampère écrit le récit de ses fiançailles, de son mariage et de ce qu'il en advint. Mme Ampère fut déboutée et n'obtint qu'un nouveau délai de huit jours. À l'expiration de ce délai, sans attendre un jour, Ampère retira la petite Albine de la nourrice. Il n'eut guère longtemps à craindre qu'on lui en dispute la garde : il écrit à Maine de Biran : « On n'a pas même cherché à savoir comment se portait cette pauvre petite[67] ».

À cette époque, M. Potot et sa fille le font solliciter à consentir au divorce. « La seule pensée m'en fait frémir, confie-t-il à Maine de Biran. Cependant M. Degérando et mes plus intimes amis, même ma mère, sont tous de l'avis qu'il faudra m'y résoudre. L'indécision où je suis encore à cet égard n'est pas une petite peine[68] ».

Enfin Ampère ne consentira pas au divorce et « le 11 juillet 1808, un acte sous-seing privé régularisa la séparation. Ampère consentant à ce que sa femme habitât chez ses parents et lui-même gardant sa fille Albine[69] ». Par cet acte, M. Potot devait contribuer à l'entretien d'Albine : d'abord 300 francs par an jusqu'à 7 ans, puis 600 pendant son séjour en pension et 400 ensuite. Le ménage Potot se brouilla en mars 1813 et Jean-Baptiste Potot mourut le 30 décembre 1820, 7, rue Caumartin. Les droits de Mme Ampère dans la liquidation de son père montaient à 170 000 francs[70]. Mais ce serait méconnaître Ampère que de penser que ses tentatives de conciliation se sont arrêtées là.

À la fin du mois de mai, enfin, Albine est là, définitivement. « Elle est ici depuis quatre jours, écrit-il à Maine de Biran, et je jouis de la douceur de la voir soignée par mon excellente mère et ma sœur, et de la voir caressée par son petit frère[71] ».

Cependant les événements passés ont profondément atteint Ampère, les interrogations religieuses reviennent dans lesquelles pointe un certain désir de consolation :

> « Lettre d'Ampère à Bredin, septembre 1808. *Qu'on ne me parle pas de redevenir heureux ! Hélas ! on sait que c'est impossible ; mais puissé-je retrouver la lumière ! Oui, je sens toujours au fond de mon âme que Dieu n'a pas dû créer l'homme pour cette misérable existence. Dès qu'il lui en réserve une autre, il n'a pu le laisser dans ces ténèbres de la terre, et s'il lui a révélé quelque chose, c'est par Jésus-Christ. Mon ami, voici une preuve du christianisme qui m'y ramènerait entièrement si j'étais moins abandonné. Mais j'ai beau m'irriter contre moi-même, tout sentiment d'amour divin m'échappe : comment croire sans charité ?*
>
> *Je ne vois rien de contradictoire dans les vérités religieuses. Dieu peut tout, mais je ne vois plus les raisons qui me portaient à croire que la religion catholique soit inspirée par lui ; les objections vagues que je réfutais dans un temps meilleur se présentent à mes yeux. Je me dis que si cette religion était l'ouvrage de Dieu, il l'aurait répandue davantage, qu'elle fait un dogme d'un malheur éternel ; que cette idée me révolte, parce que si le genre humain devait être toujours malheureux il ne l'aurait pas créé… que sais-je. Je sens bien que tout cela ne signifie rien, puisque je ne peux embrasser le système entier des êtres intelligents, que j'ignore les rapports qui existent entre eux. Le malheur, le bonheur, sont-ils quelque chose de réel ? Pourquoi est-ce que je vis ? Et voilà toujours ces ténèbres de la métaphysique ; je n'y comprends plus rien, comme aux mathématiques, à tout le reste ! Je ne sais plus lier deux idées. Quel funeste sort !*
>
> *« Ah ! Bredin, que votre affection ne se lasse point ; travaillez à me ramener aux sentiments qui peuvent seuls me donner un calme relatif* […][72] ».

En 1808, sans que l'intérêt qu'il porte à la métaphysique faiblisse, Ampère est pris d'une seconde passion : la chimie. Cette année-là, Davy a découvert le potassium et le sodium et montré en s'appuyant sur diverses expériences que ce sont des corps simples, ce que conteste Thénard. Voilà de quoi ranimer l'intérêt d'Ampère pour la chimie, celui-ci entre dans le débat, apportant des arguments à la thèse de Davy ; mais en chimie comme en métaphysique, Ampère omet de publier le résultat de ses travaux, ainsi communique-t-il les résultats de ses recherches sur le fluor, le chlore et l'iode dans sa correspondance avec Davy entre 1810 et 1813.

Ainsi va la vie d'Ampère, jérémiades et exaltations philosophiques ou scientifiques y sont toujours intimement mêlées. La mère d'Ampère a mal supporté sa transplantation dans la capitale ; elle tombe malade et meurt le 4 mai 1809. Comme à l'accoutumée, dans le malheur, c'est Bredin qui reçoit les confidences de son ami.

> « Ampère à Bredin, juin 1809. *Cher Bredin, déjà un mois d'écoulé depuis que tous mes tristes pressentiments se sont réalisés. Il a plu à Dieu de nous frapper encore. Pendant ces rudes moments, les instants dont je pouvais disposer appartenaient à ma pauvre mère. Je préparais la nuit les leçons que je devais donner à l'École polytechnique, et souvent je ne savais pas ce que j'allais dire, tant l'inquiétude et l'accablement du sommeil me dominaient. Ce dernier malheur a rouvert bien des plaies ; je ne trouve de soulagement que dans cet excès de travail dont je me plains, et je me sens encore incapable d'écrire, même à toi…*
> *Mon ami, qu'est-ce que mon intérieur sans ma pauvre mère ? En rentrant chez moi, quelle douceur indéfinissable de la voir, de l'entendre parler ; toutes ses paroles me reviennent en mémoire, je ne la verrai plus, je ne l'écouterai plus ! Il y a sur mon cœur un poids qui m'écrase…*[73] ».

En novembre, Ampère ressent encore et toujours le même vide et c'est encore Bredin qui en reçoit la confidence :

> « Ampère à ? (Bredin), 29 novembre 1809. […] *Comment pourrai-je être un instant sans penser à toi lorsque non seulement la plus tendre amitié nous unit à jamais, mais encore quand tu es le seul que je connaisse, dont l'âme ressemble à la mienne. En lisant ce que tu me dis, de ce sentiment qui te porte sans cesse dans le passé, je croyais lire mon histoire. Le présent, le reste de ma vie ne sont plus rien pour moi. Je tâcherai d'aller à Lyon au printemps. Mais je n'ai nulle certitude que cela se puisse. Cependant, combien mon cœur en aurait besoin. Ton absence et celle de tous mes plus chers amis*

le confirment. Je me repens toujours de plus en plus, mais toujours plus inutilement d'avoir quitté Lyon. Ces retours de ma pensée dans ces temps qui ne sont plus me font encore plus de mal qu'à toi, me détournent encore plus de tout ce dont je devrais m'occuper.
Mon bon ami, tu n'as donc pas reçu toutes mes lettres ; il y a près de deux mois que mon pauvre petit est en pension ; je te l'ai écrit dans le temps. Je t'ai dit combien ce changement dans ma vie avait achevé de me troubler et de me la rendre pénible. D'après ta lettre, tu ne le sais pas encore. Tu n'avais pourtant pas peu contribué à m'y résoudre. Tu me demandes des nouvelles de ma sœur ; elle se porte bien, et passe sa vie à s'occuper de ma petite Albine. Sa vie doit être ennuyeuse ; mais elle est très tranquille, malgré la perte irréparable de la meilleure, de la plus tendre, de la plus aimée des mères. Elle est accoutumée à se résigner à tout. À l'égard des Martyrs *j'en ai été charmé. C'est un des plus beaux romans que j'aie lus. Quoique j'en mette quelques-uns au-dessus, j'ai défendu celui de M. de Chateaubriand dans plusieurs discussions, car on ne s'est pas moins disputé ici qu'à Lyon pour le mérite de cet ouvrage ; le style en est plein de grandeur et d'harmonie, la plupart des épisodes sont admirables, et je crois que ce n'est qu'en suivant ses traces qu'on peut établir une mythologie moderne, dont la poésie ne peut se passer, si, comme le disent les littérateurs, il ne peut point y avoir de poème épique sans merveilleux.* […]
À l'égard de la chimie, je ne saurais y faire de découvertes puisque je ne peux faire d'expérience. Je me borne à réfléchir sur celles qu'on a faites depuis peu et dont la plupart ne sont pas encore publiées, ce qui fait que je n'en ai que des notions très vagues. Néanmoins, j'aperçois beaucoup de conséquences qui vont lui faire faire des pas immenses, ou même la changer de face.
Ce que tu me dis de notre petite Marie-Agathe m'a fait un…[74] *».*

Le début de l'année 1810 serait-il un moment de répit pour l'âme tourmentée d'Ampère ? C'est ce que laisse entendre une lettre à Bredin du 20 janvier :

« Je suis, depuis quelques jours, moins triste que je ne l'étais habituellement. Apparemment, que je m'accoutume à la peine et qu'ainsi je ne la sens plus ; d'ailleurs, quand je suis à calculer, j'ai retrouvé cet oubli de tout le reste à qui j'ai dû le peu de repos que j'ai eu tout le temps que j'ai passé chez M. Potot. Ma sœur et mes enfants se portent bien, moi aussi ; je n'ai que les ennemis que je me fais, et, si mon esprit n'allait pas chercher sans cesse dans le passé des sujets de regrets, je pourrais être content de ma situation ; mais c'est ce qui n'est pas possible après tant de vicissitudes et la perte de tout ce qui enchantait ma vie ! Ton absence n'est pas une de mes moindres peines[75] *».*

Ces années-là, la situation matérielle d'Ampère s'améliore. Peu avant la fin des vacances et l'installation de la famille à Paris,

le 28 octobre 1807, Ampère, qui n'était encore que répétiteur à l'École polytechnique, apprend que le général Lacuée l'a nommé professeur suppléant pour le cours d'analyse de la première division, au lieu de Labey et répétiteur au cours de mécanique de la même division[76] ; le 21 novembre 1808, il devient Inspecteur général de l'Université ; le 7 août 1809, il est inscrit sur la liste des personnes qui ont le droit d'assister aux séances de l'Académie des sciences ; le 28 décembre 1809, il est nommé « instituteur d'analyse à l'École polytechnique » en remplacement de Lacroix qui est nommé examinateur permanent. Ses répétiteurs sont Paul Binet, le frère de Jacques Binet dont le nom est resté dans les ouvrages de mécanique et Pierre Dominique Bazaine, le père du maréchal Bazaine. Michel Dürr écrit : « S'il faut en croire une lettre d'Ampère au général Lacuée qui commande l'École, ces deux répétiteurs désespèrent le professeur par leurs absences et leur indifférence à remplir les devoirs de leur charge ![77] »

Nous trouvons, de loin en loin les récits de quelques-unes des péripéties des tournées de M. l'inspecteur général ; telle celle qui, en 1810, le ramène à Lyon, où il n'était pas revenu depuis deux ans. Cette tournée passe par Dijon, Genève, Grenoble, Gap, Toulon, Nîmes et Montpellier et n'est pas dénuée de quelques agréments.

« Ampère à M. Roux-Bordier, Nîmes, 16 août 1810. *Mon cher ami, nous ne passerons point à Orange, et jusqu'à présent je n'ai pu savoir à quelle époque nous serions à Montélimart. Il vient d'être décidé que nous partirons mardi matin 21 du courant pour nous y rendre directement par le pont Saint-Esprit. Nous espérons en conséquence passer à Montélimart la nuit du 21 au 22. De toute manière nous y passerons quelques heures dans la matinée du mercredi 22 août. Je n'aurai que ce peu de temps pour goûter le plaisir de causer avec vous si vous y avez des affaires qui ne vous permettent pas de revoir Lyon. Si vous avez un peu de liberté, je vous proposerais une partie charmante pour moi, qui ne serait peut-être pas sans intérêt pour vous. Je dois laisser mon collègue à Tournon. Il retournera à Lyon par la grande route. Je la quitterai à Tournon pour me rendre à Lyon par Annonay, Saint-Étienne et Saint-Chamond. Nous ferions cette curieuse route ensemble, nous verrions les papeteries d'Annonay, où fut découvert le bélier hydraulique, les manufactures de Saint-Étienne, le fameux mont Pilat, etc. Nous arrangerons aisément tout cela quand nous nous verrons ; mais il faudra que tout soit arrangé avant que nous en parlions devant mon collègue.*
Je joins ici un fragment d'une lettre que j'ai reçue de M. Maine de Biran. Vous y verrez combien il désire d'entrer en correspondance

avec vous, qu'il se propose de vous écrire et l'aurait déjà fait s'il avait su votre adresse.
À Montélimart nous logerons à l'auberge de la poste qui appartient à M. Chabot ou à ses enfants. Si vous ne nous y trouviez pas le 21 au soir, je vous prierais d'y laisser votre adresse pour que je pusse vous aller voir en arrivant.
En attendant le plaisir de vous voir et, s'il est possible, celui de faire ensemble un petit voyage, je vous embrasse bien tendrement et vous souhaite toutes sortes de bonheur. Votre ami pour la vie[78] ».

Mais notre homme ne supporte plus sa toute relative solitude, il a besoin d'aimer et d'être aimé : « Je n'étais pas né pour ce vide d'amour[79] » (lettre à Bonjour et à Bredin 1808 ou 1809). Est-ce pour combler ce vide d'amour qu'en 1809 Ampère se prend d'un trop vif intérêt pour une jeune fille sans fortune qui vit avec sa mère et qu'il se prend à rêver à une constante amitié. C'est qu'Ampère, sans qu'il n'ose se l'avouer, est à nouveau tombé amoureux ; sa vie va, pendant quelques années, connaître en alternance des périodes d'émotions violentes et de calme jusqu'à ce que, peu à peu, avec le temps, il s'accoutume à la peine, et parfois, jusqu'à ne plus la sentir et souvent, il faut le dire, jusqu'à l'oublier tout entière en se plongeant dans la chimie, la métaphysique ou les mathématiques. C'est à la fin décembre 1810 qu'en termes obscurs, il confie sa passion à Bredin.

« […] *Vois-tu, Bredin, ton ami est un gouffre qui s'approfondit toujours ; il me faudrait deux jours de conversation pour te faire comprendre tout ce que je pense, tout ce que je sens en moi et dont je m'occupe sans cesse dans mes mélancoliques rêveries ; mais, au lieu de cela, sitôt que nous serions ensemble, d'autres idées, d'autres sentiments viendraient m'occuper. Le bonheur chasserait pour un temps ces noires pensées, et nous passerions encore bien des jours ensemble, sans que j'eusse seulement pensé à te parler de ce qui m'occupe le plus, loin de toi. C'est déjà ce qui m'est arrivé l'année passée. Adieu, bon ami, pourquoi t'ai-je parlé de tout cela, je ne puis par lettre te faire comprendre le sujet de mes peines, je ne puis que joindre, en t'en parlant, une inquiétude de plus, à celles dont tu es peut-être accablé dans ce moment, car ton silence est trop long pour me laisser sans crainte.* […] ».
« Bredin à Ampère, Lyon, le 6 janvier 1811. *Mon ami, qu'était-il besoin de me dire que tu ne tiens pas à la vie ! Ne sais-je pas trop bien que cette misérable existence, si pénible pour tous ceux qui y sont condamnés, est mille fois plus douloureuse encore pour toi que pour le plus grand nombre des autres ? Si la tournure de ton esprit, si la vivacité et la prodigieuse activité de ton imagination te donnent de nombreux plaisirs, ce ne sont que des jouissances incomplètes, fausses et passagères, qui laissent ton cœur vide de bonheur, mais*

toujours rempli de mille sentiments pénibles que tu es ingénieux à trouver, à créer. Mon pauvre ami, plus je pense à ta façon de sentir, plus je sens que tu es le plus malheureux des hommes que je connais. Tu as perdu ce qui seul pouvait te faire supporter le fardeau qui, à cette heure, t'accable.
Mon ami, cette vie ne peut être supportable en elle-même que pour des gens qui sont nés avec une organisation tout opposée à la tienne. Il faut être marionnette avec les autres marionnettes. Il faut être une machine parlante, ne s'occuper qu'à gagner de l'argent, à s'habiller mesquinement et à montrer l'esprit qu'on a ou celui qu'on croit avoir. Mais malheur à celui qui pense dans ce monde, s'il n'a pas le courage de fouler le monde au pied ! Malheur surtout à celui qui a un cœur, s'il n'a pas la force de le donner à celui-là seul qui peut le remplir !… Cependant nous avons nos compensations. Pour toi, mon ami (mais, hélas, quelles tristes compensations !), l'étourderie, la vivacité, l'étonnante activité de ton imagination. C'est une tempête qui, dans ses plus grandes violences, t'empêche de sentir tes autres douleurs. Pour moi, la croyance en un Dieu qui veille sur moi…
Tu me parles de chagrins que tu ne peux pas m'expliquer par écrit. … Ta lettre d'hier est terrible. Fais que je te comprenne un peu ! Je t'en prie, réponds-moi sur-le-champ, je ne demande que trois lignes…[80] *».*

Bredin devine-t-il que ce chagrin est causé par une violente passion amoureuse pour une jeune fille qu'il nommera plus tard *La Constante Amitié,* préoccupé qu'il est de s'abuser sur la nature de ses sentiments. Ce n'est pas la lettre suivante, qui suit plusieurs lettres qui ont été égarées en chemin, qui va éclairer sa lanterne.

« Ampère à Bredin, [Vers le 1er février 1811]. *Mon bon ami, j'ai enfin reçu de tes nouvelles ; il y a déjà quelques jours que j'ai lu et relu ta lettre [du 6 janvier]. J'y ai vu avec un grand chagrin que tu n'as pas reçu cette réponse à la précédente, que je t'écrivis à l'instant même où je venais de la recevoir, dans une sorte d'enthousiasme que la tienne m'avait inspiré. C'est là un sujet de chagrin qui me désole. Je ne me ressouviens pas d'un mot de cette lettre, mais bien de l'agitation où j'étais en l'écrivant et il me semble, sur cette idée confuse, que c'est, de tout ce que je t'ai jamais écrit, ce que j'aurais le plus désiré qui ne fût pas perdu [Il s'agit probablement du début manquant de la lettre de décembre]. Peut-être ai-je tort, puisque c'est précisément cette agitation qui devait m'empêcher de juger si ce qui s'y trouvait était de l'importance que je me figure ! Peut-être n'était-ce pas grand-chose ; mais l'idée que c'est précisément celle-là qui ne t'est pas parvenue, me fait beaucoup de peine…*
Déjà depuis bien des jours cette lettre est commencée. Je n'ai pu trouver un instant pour la continuer. Je la reprends aujourd'hui sans

pouvoir me flatter d'avoir assez de temps pour te dire tout ce que je voudrais te communiquer. De tout ce que tu m'as jamais écrit, il n'y a rien de plus vrai que ce que tu me dis sur cette absurde manie de me tourmenter moi-même. Oh, si je pouvais savoir rester tranquille ! Mais non, il faut penser malgré moi à ce qui me tourmente ! Je ne t'ai pas écrit ces jours-ci parce que j'étais accablé de ce chagrin qui me presse de pleurer dès que je veux écrire à ceux que je me reproche tous les jours d'avoir abandonnés. Aujourd'hui, je suis bien plus tranquille comme si j'étais épuisé de souffrir. Cependant tu te trompes bien, mon bon ami, de croire, d'après ma dernière lettre, qu'il s'est fait quelque changement considérable dans mes pensées ou mes sentiments, ou dans ma position à l'égard des autres ; tu veux que je t'explique cette lettre dont je ne me souviens plus qu'à peine. Ah ! comment te rendre raison de ces mouvements de colère…, dont un sans doute a dicté cette lettre ? Je te le répète, je ne puis ici te mieux expliquer cela. Mon ami, que ce que tu me dis de tes pensées donnerait envie de partager ta manière de voir et toutes tes opinions ! Que cette manière de voir fait du bien à ceux qui sont déjà excellents, mais qu'elle rend mille fois pires ceux qui, nés avec toutes les bonnes qualités qu'on désire dans le monde, s'abandonnent à cet orgueil intolérant ! etc. Ne vaudrait-il pas mieux qu'ils n'eussent pas ces lumières surnaturelles suivant eux, et qu'ils eussent de l'indulgence pour leurs frères ?
Je crois me rappeler qu'un trait affreux de ce genre était une des causes qui m'avaient monté si singulièrement lorsque je t'écrivais cette lettre. Au reste, depuis lors, l'auteur de cette action infernale, dans ma manière de voir, est devenu si malheureux qu'il a bien fallu cesser de lui en vouloir pour le plaindre. […]
Adieu, cher et bon ami, je t'embrasse de toute mon âme[81] *».*

Bredin à Ampère, Lyon, 6 février 1811.
[…] *Ne parviendras-tu jamais à maîtriser ton imagination qui te donne tant de douloureux moments, qui t'a fait faire tant de sottises et qui t'en fera faire bien d'autres si tu ne t'en rends pas maître !… Si tu voulais seulement concevoir que tu es le maître de la diriger à ton gré ! Mais je te parle un langage que tu ne comprends plus ! Tu as perdu ta liberté, tu crois l'avoir perdue, il te semble que tu n'en as plus !… Il te semble que, si tu t'efforçais à diriger ton imagination, tu lui ferais perdre de sa vivacité, de sa force, de son feu…*
Mon ami, tu ferais bien de me dire quel est le trait affreux d'un homme qui, à présent, est dans le malheur. Il me semble que, sans blesser la charité, tu pouvais me le raconter… Mais je vois qu'il s'agit de quelque chose qui tient aux idées que je regarde comme les plus importantes… Cette manière de voir dont tu me parles fait du bien, dis-tu, à ceux qui sont déjà excellents ; mais tu ajoutes qu'elle rend mille fois pires ceux qui, nés avec toutes les bonnes qualités qu'on désire dans

le monde, s'abandonnent à cet orgueil intolérant. Qu'est-ce à dire ? Je sens que tu as tort… Mon ami, vois ces gens nés avec toutes les vertus que la société demande et qui, sous le joug de la religion, sont si mauvais ! Vois-les ; sont-ils chrétiens ?… Tu dis toi-même qu'ils s'abandonnent à l'orgueil. Celui qui se livre à l'orgueil n'est plus chrétien… Je t'en conjure, ne mets pas sur le compte de la religion, des erreurs qu'elle condamne, des crimes qu'elle abhorre ! …[82] ».

Bredin à Ampère, 9 mars 1811.
…Tu me donnes la douce espérance de ton prochain passage à Lyon ; il est probable que tu seras plus libre que l'année dernière. Depuis que j'ai reçu ta dernière lettre, Ballanche m'en a fait lire une autre. Comme nous voudrions pouvoir adoucir tes chagrins ! Mais toi seul le pourrais et ce qu'il y a de terrible, c'est que tu ne le crois pas. Quelle peinture tu fais de ta vie ! Comme tu fais sentir jusqu'à quel point elle est pénible ! Mais, quand tu dis que tu ne sais pas faire deux choses à la fois, tu te méconnais. Personne ne le pourrait mieux que toi ; ta volonté seule s'y oppose et non ta tête : c'est-à-dire que tu ne veux pas te gêner, te contraindre à ramener tes pensées sur un sujet. Tu suis l'idée qui te plaît parce que tu ne veux pas la quitter…[83] ».

En avril 1811, avant d'entreprendre sa tournée d'inspecteur général, Ampère s'est réservé un congé d'un mois qu'il ira passer à Poleymieux avec son ami, ou mieux encore chez son ami, car, après bien des débats, il a obtenu que Bredin consentit à s'installer, comme chez lui, dans la maison de Poleymieux désormais vide. Ampère passe près d'un mois à Lyon, du 5 avril au 10 mai ; il y a retrouvé ses habituels confidents : Bredin et Ballanche. Ceux-ci connaissent maintenant « la Constante Amitié », laquelle est poursuivie par un adorateur plus ardent que scrupuleux, surnommé « l'homme au front ridé », qui nous est dépeint comme un Tartuffe infernal (nous ne faisons que reprendre ici les termes employés par Louis de Launay[84]). Peut-être allait-elle l'écouter quand Ampère vint à son secours, la soutint et la fortifia. Les états d'âme d'Ampère leur sont maintenant connus ; Bredin confie à son journal :

« 6 avril 1811. *Oh! si tout était fini après la mort, les souffrances d'Ampère seraient encore préférables aux jouissances de l'égoïsme dans l'affreuse doctrine de l'anéantissement. Mon ami ne saura jamais supporter le spectacle du vice triomphant, il ne s'accoutumera point à voir, sans en être révolté les hommes agir par des motifs bas, vils, personnels ; la dureté, la perfidie, l'hypocrisie, exciteront toujours son indignation. Cet homme, auquel les douleurs n'ont pas été épargnées, ne pourra jamais s'habituer au malheur des autres ; il veut partager leurs maux, il veut s'en charger et les porter tout seul. Quel phénomène ! Un homme qui agit d'après son bon cœur, qui obéit*

sans calculer aux mouvements de sa générosité, qui ose aimer autre chose que l'or ! Et cet homme vit en France, en l'année 1811 !
« 22 avril. *En allant à Poleymieux avec Ampère, nous admirions ce beau pays, ces vallons tout remplis de nos touchants souvenirs. Nous nous sommes assis sur un débris de rocher pour causer plus à notre aise. Ampère a repassé sa vie depuis son enfance ; en arrivant près du domaine, sous les grands noyers, nous entendions le chant des oiseaux, les cris lointains des bergers. La nuit venait ; je fis la prière du soir à haute voix. Après un souper rustique très agréable, nous allons nous coucher gaiement dans la fanière…*
« 23 avril. *Ce matin, Ampère et moi, nous avons quitté Bonjour, Dupré, Roux, Grognier, pour aller à Saint-Germain chez Mlle Sarcey. Pauvre cœur de mon ami, comme tu as été ému en revoyant ce joli village où tu as été si heureux ! Oh ! oui, tu as éprouvé là toutes les magies de l'amour. Mais le songe n'a pas été long, la mort est venue te réveiller. Il m'a mené dans la maison de Julie ; il m'a montré en tremblant l'arbre en berceau où leurs âmes se confondaient dans de doux entretiens, la fenêtre d'où elle le voyait arriver, ivre de bonheur. J'ai dessiné pour lui tous ces endroits.*
« 9 mai. *Mon ami part demain pour sa grande tournée ; il y a plus d'un mois que nous ne nous quittons pas : il couche dans mon cabinet. Ces jours reviendront-ils ? Les voilà hors de ma vie, ces jours consacrés aux épanchements si doux du cœur, aux entretiens philosophiques, aux discussions psychologiques. Pauvre ami, tu es perdu pour l'amour dont tu avais un si grand besoin, perdu peut-être pour la gloire que tu aimais trop, mais à laquelle tu n'as fait que des sacrifices incomplets. Tous les dons de Dieu ne servent qu'à te tourmenter. Ampère me disait : « Je posséderais tout ce qu'on peut désirer au monde pour être heureux, il me manquerait* tout, *le bonheur d'autrui. » Pour lui, le* moi *n'est rien.*[85] »

Cette année-là, 1811, la tournée d'Ampère l'a conduit à Grenoble le 15 mai ; à Aix, le 20 mai ; à Marseille, le 31 mai ; à Montpellier, du 5 au 10 juin ; Carcassonne puis Nîmes, le 22 juin ; Avignon, le 23 juin. Dans chaque ville, dès son arrivée, il assiège la poste afin d'y trouver les lettres de la « Constante Amitié » laquelle occupe toutes ses pensées ; elle le ramène à Lyon le 1er juillet ; ses lettres à Bredin et à Ballanche nous conservent quelques traces de cette tournée, elles nous laissent deviner les tourments amoureux de M. l'inspecteur général et nous content les heurs et malheurs des voyages d'antan :

« Ampère à Bredin, Aix, le lundi 20 mai [1811]. *Cher ami, après plus de quinze jours de bien vives inquiétudes, je suis, depuis quelques heures, entièrement rassuré. Je t'avais promis de t'écrire dès que je le serais et je m'en acquitte avec une bien douce satisfaction,*

puisque tout a réussi précisément de la manière que je devais désirer. Je suis arrivé hier ici extrêmement tard. Mon premier soin a été d'aller ce matin à la poste ; on m'a dit de repasser à 9 heures ; ce délai m'a beaucoup tourmenté à cause de ma mauvaise tête. À Grenoble, on ouvre le bureau à 7 heures du matin. Ici, ce n'est qu'à 9. Enfin j'ai eu la lettre que j'attendais avec tant d'impatience. J'étais déjà rassuré en partie par un petit billet du professeur de Marseille chargé de ma lettre adressée à Mme Ampère ; ce billet m'était arrivé à Grenoble mercredi passé [15 mai]. Mais j'avais besoin de la lettre de ce matin pour être pleinement rassuré et voir que mon étourderie était à peu près pardonnée. Au reste, une lettre qui n'indique pas de changement dans les choses ! Beaucoup de confiance et d'amitié, mais beaucoup plus d'amour pour…

Heureusement un peu plus de défiance [de la « Constante Amitié » pour l'homme au front ridé]. Mais quelle folie, je le sens bien moi-même, de se rassurer là-dessus ! Tu conçois que mon voyage est triste. Les inquiétudes qui m'ont tant agité sont passées [selon L. de Launay, il semble qu'Ampère ait craint d'avoir confondu deux lettres adressées à la fois, l'une à la « Constante Amitié », l'autre à sa femme] ; mais, comme tout ce qui se rapporte à mes pensées habituelles m'offre une triste perspective ! J'ai eu tout le temps d'y réfléchir pendant les trois jours que nous avons mis à venir de Grenoble ici. La pluie n'a cessé de nous inonder pendant ces trois jours. Je les ai passés presque constamment dans la voiture. Que n'aurais-je pas donné pour que le temps me permît de faire à pied quelque partie de la route, tout à moi et pouvant m'entretenir avec ma pensée !

Du mardi. […] *J'avais prévenu Roux de mon passage à Montbéliard, nous y sommes restés une heure pour déjeuner au moment marqué, mais il n'a point paru, et cela est tout simple, il faisait abominable ; la pluie ne nous a pas quittés de Grenoble à Aix, pendant trois jours nécessaires à cette route. Il fait très beau depuis que nous sommes ici, c'est-à-dire hier et ce matin. Je n'en suis pas moins mélancolique. Depuis que je t'ai quitté, je n'ai éprouvé que le seul mouvement de joie que j'ai senti en recevant la lettre dont je viens de te parler. Tout le reste a été bien triste et bien pénible. J'en suis encore à concevoir que nous ayons été un mois entier dans la même ville, et que cela soit déjà évanoui. Mon ami, d'où vient que je désire si vivement d'être auprès de toi ? Désirer d'être auprès de toi, désirer d'être à Paris, cette contradiction subsiste à la fois en moi. Auprès de toi, des consolations ; à Paris, des sujets de peine, voilà ce que je vais chercher avec un égal empressement !* […][86] ».

« Ampère à Bredin, Marseille, 31 mai 1811. *Cher ami, tu viens de me procurer un grand plaisir. Tu ne sais pas combien j'en ai toutes les fois que tu m'écris. Mais, comme il faut que toujours quelques peines se viennent mêler à ce que nous appelons bonheur, tes*

réflexions m'ont affligé ; elles prouvent à quel point ton âme a été froissée par la douleur. Elle est devenue, à force de peines, fermée à toute idée de vraie félicité en ce monde. Mon ami, nous nous ressemblons à cet égard. Il n'en est plus pour moi comme pour toi : les raisons en sont de nature différente. Les miennes tiennent aux événements de ma vie, à ma position actuelle. Les tiennes viennent davantage du fond de ton âme. Cette âme est faite pour un monde meilleur que le nôtre. Elle ne pouvait trouver sur la terre de quoi la remplir ; j'aurais trouvé, moi, sans ce malheureux mariage. Je t'étais assez inférieur pour pouvoir être heureux. Vois comme les êtres plus bas encore sont de plus en plus heureux : de ce bonheur qui repousse, bonheur des animaux dont personne ne voudrait ! Oh, comme l'opinion que c'est là notre unique but est absurde ! Comme tes réflexions sur les tristesses de la vie bienheureuse sont vraies! Klopstock ! Son âme s'était élevée à notre future existence pour en deviner les secrets ! Non, ce n'est pas par le bonheur surtout qu'elle diffère de celle-ci ! Bonheur, malheur sont deux corrélatifs inséparables, qui se retrouvent probablement à plusieurs degrés dans toutes les existences possibles pour les êtres créés. N'est-ce pas assez qu'il y ait enfin une existence sans crimes et sans erreurs, où l'on jouisse du charme d'avoir fait le bien ? Sans toi, sans T…, quelle curiosité n'aurais-je pas d'en voir une autre que celle-ci. Mais l'amitié m'attache à cette terre. Pourquoi puis-je si peu pour le bonheur de l'un et de l'autre ? Tu t'intéresses au sien, je te dirai donc que j'ai reçu une lettre mardi passé, dont j'ai tout sujet d'être satisfait. Autant que je suis capable d'en juger, il m'a semblé y avoir plus de raison, plus de défiance, et une nuance de moins de passion.
Il me semble qu'il (le front ridé) n'agit plus avec tant d'efforts conspirants… Le succès des mauvais desseins que je lui attribue ne semble plus autant être sa seule et unique pensée. […] *Du reste, tant de confiance, de véritable amitié pour moi !… Il semble qu'on cherche dans mes lettres un appui et des forces. Je devrais en être plus tranquille, mais, je ne le suis guère* […][87] »

Dix jours après, de Montpellier où il a trouvé une lettre de Bredin mais pas celle qu'il attendait de la « Constante Amitié », il écrit à Bredin :

« Ampère à Bredin, Montpellier, 10 juin 1811. […] *J'ai trouvé en arrivant ici ta première lettre, mon bon ami ; je n'y ai pas répondu sur-le-champ faute de temps. Tu m'y reproches de ne t'avoir pas écrit plus tôt ; ce reproche m'a été bien doux, parce que c'est celui de l'amitié. Mais tu as vu, par la lettre que je t'ai écrite d'Aix, que tu as eu des nouvelles de ce qui m'agite tant dès que j'en ai eu moi-même. J'en ai reçu une seconde fois à Marseille. Depuis lors, je n'en ai plus. J'espérais beaucoup en recevoir ici, mais cette espérance a été trompée*

jusqu'à présent et je quitte demain Montpellier, à la vérité, pour y revenir à la fin de la semaine ! Je pense avec un extrême plaisir qu'il est possible que je sois auprès de toi dans trois semaines, car nous ne perdons point de temps. Tu me dis que ton amitié pour moi s'est encore accrue ; je ne sais pas pourquoi, car je ne le mérite nullement. Est-ce donc un effet de la sympathie qui nous force à adopter chacun les pensées et les sentiments de l'autre, par lequel tu sens ton amitié augmenter à mesure que la mienne augmente ? C'est ainsi qu'en sentiments nous sommes toujours d'accord et que, quand nous avons différé d'opinions, chacun a pris celle de l'autre. Pour moi, comment ne t'aimerais-je pas plus encore depuis mon dernier séjour à Lyon, quand j'ai vu ton inconcevable amitié compatir à des peines qui t'étaient si étrangères ? Puisque ton amitié, par intérêt pour moi, en prend un si vif, même à ce que tu ne connais pas, je te dirai que la lettre de Marseille m'a fait un bien grand plaisir, qu'elle est pleine de témoignage d'amitié et de confiance en moi qui m'ont arraché des larmes qu'aucun plaisir ne peut égaler, que certaines phrases de cette lettre montrent une défiance de la bonne foi de quelqu'un [toujours la « Constante Amitié »] qui est la seule ressource qui puisse faire espérer une heureuse issue à ces malheureux événements. Mais pourquoi t'en entretenir encore ? J'ai dû tant t'en fatiguer à Lyon. Il fallait toute ton amitié pour me supporter. Je ne sais moi-même si je ne t'ai pas déjà parlé dans ma dernière lettre de celle dont je viens de t'entretenir. Elle m'a rendu calme et paisible pendant quelques jours ; mais en voilà douze écoulés depuis que je l'ai reçue, et il y en a déjà plusieurs que mille vagues inquiétudes me tourmentent plus que jamais.

Bon ami ! C'est donc ainsi que se passera toute ma vie !

Nous avons dîné aujourd'hui chez M. Dumas ; je l'ai vu souvent depuis que je suis ici et jamais sans que sa vue ne rappelât des souvenirs qui empoisonneront ma vie jusqu'au dernier moment [Ce M. Dumas avait, pendant deux ans, sollicité la main de Julie Carron]. J'ai vu la place du Peyrou (tu sais sans doute ce que c'est ; tu l'as vue ; et nous en parlerons à Lyon) une fois avec mes collègues ; l'autre fois de grand matin avec une lettre de Bredin et une autre d'une personne dont l'âme a de singuliers traits de ressemblance avec la sienne. Elle est sensible de même, cachant, dans un repli où la tendre amitié peut seule pénétrer, un abîme de mélancolie… Et moi, que suis-je en comparaison de ces âmes d'une autre existence que celle de la terre ? Pourquoi sont-elles attachées à moi par une si vraie amitié, moi qui me traîne sur la terre ? C'est tout autre chose que ce que je voulais dire. Je ne puis rendre mes pensées, je ne sais si tu me comprendras.

*Je lis à présent le second volume de l'*Itinéraire *[*de Paris à Jérusalem *par Chateaubriand].* […] *Comme il y a de belles choses çà et là ! Quelle peinture que celle de Constantinople !*[88] »

Mais Ampère ne passe quand même pas tout le temps que lui laisse son activité d'inspecteur général à soupirer comme un collégien, du moins ceux de ces temps fort éloignés du nôtre. Il raconte à Bredin son voyage de Carcassonne à Agde sur le canal du Midi :

> *« J'ai enfin fait, écrit-il à Bredin, un voyage dans une contrée où tout porte à l'admiration. J'ai vu les Pyrénées et Carcassonne ; j'ai navigué deux jours entiers sur ce canal du Midi que je regarde encore comme le plus bel ouvrage construit par les hommes, si l'on songe au but et au succès. J'ai vu les arènes et le pont du Gard* […][89] *». Et à Ballanche : « Mon ami, j'ai fait un voyage charmant. Nous étions tous séparés ; j'ai navigué seul sur le canal du Languedoc de Carcassonne à Agde, port de la Méditerranée. J'ai passé sous la montagne percée pour le passage du canal, sur les ponts, aqueducs, etc. J'ai vu de la colline que le nouveau bras du canal sépare de Carcassonne, le plus beau pays de la terre, terminé d'un côté par les Pyrénées, de l'autre par la Montagne Noire où Riquet fut chercher des eaux assez élevées pour alimenter le canal ; d'une autre encore, par la Montagne d'Alaric, où il a laissé les ruines des fortifications qu'il y avait bâties ; et ces deux villes de Carcassonne, celle du Moyen Âge, pleine des traces de la chevalerie, et la nouvelle bâtie pour le commerce et les arts*[90] *».*

Sa tournée terminée, Ampère est à nouveau de passage à Lyon le 1er juillet avant de rentrer à Paris et, le 10 ou le 27 août 1811. Il écrit à Bredin une lettre qui montre une grande agitation d'esprit :

> « Ampère à Bredin. Vers le 10 août 1811 [voir 27 août 1811]. *Cher ami, que penses-tu de moi ? Que suis-je devenu depuis un mois que je suis ici sans avoir fait partir une seule lettre pour toi ? Oui, bon ami, je n'ose plus t'écrire après un si long silence. Je t'ai écrit cependant à trois reprises différentes. J'ai commencé de longues lettres, où je voulais te peindre la situation de mon âme : tout ce que j'avais pensé et senti depuis que j'étais ici ! Eh bien ! des occupations ayant interrompu ces lettres au bout de deux ou trois, une fois cinq jours, j'ai voulu les reprendre, les achever ! Tout ce que je relisais n'était plus vrai. Tout changé dans mon âme ! Où j'avais voulu rendre les nuances de la vérité, je ne trouvais plus que des mensonges, et cependant rien n'avait changé en dehors de moi. Tout est absolument, dans ce qui m'occupe, me tourmente sans cesse, comme lorsque j'étais près de toi. Ces lettres que j'attendais alors avec tant d'impatience, que je lisais avec tant de joie, me peignaient bien la vérité, toute la vérité et rien qu'elle. Tout est toujours ce qu'il était. D'où vient que je me ressemble si peu d'un jour à l'autre ? Comme je me suis trouvé différent de moi-même en relisant ces fragments de lettres ! Je ne les ai pas à présent sous les yeux ; tant que je les y ai*

mis pour t'écrire, ils m'ont empêché de t'écrire. […] *Bredin, tout est autour de moi comme quand je suis parti d'ici, comme quand j'y suis revenu. Je désirais si vivement d'y revenir, d'y trouver tout comme je le vois et, à présent, je voudrais à tout prix être à Lyon, auprès de toi ; je ne peux plus vivre ici.*
Mon ami, cherche, chez les marchands d'estampes, une gravure où on lit en bas la « Constante Amitié », et, sur l'arbre entouré de lierre : « Je meurs où je m'attache ». Si tu savais combien cette figure a l'expression que prend souvent sa physionomie ! Cette gravure, je l'ai mise dans la chambre à côté de la mienne ; elle me fait du bien quand je la regarde, mais cela ne dure pas […] *Ne va pourtant pas t'inquiéter des agitations de mon âme ! Elle en a besoin. De quel danger ces mêmes agitations ne m'ont-elles pas déjà sauvé ? Comme elles en ont prévenu à jamais le retour ! Je ne puis pas te détailler cela, mais tu me comprendras bien.*
[…] *mon ami j'ai lu une partie de ta lettre, tu devines bien à qui. Cela a dû lui faire du bien. Je craignais presque, avant de le faire, que je ne la blessasse ; mais, au contraire, en m'entendant lire ce que tu me dis de cette jeune fille, [Bredin s'intéressait à une jeune fille pauvre qu'il avait sauvée d'une chute imminente en la plaçant dans une maison religieuse] elle a appris à t'aimer, à comprendre ton âme presque comme elle lit dans la mienne…*[91] *».*
« Lettre à Bredin, 18 août 1811. *Je vois plus rarement, depuis quelque temps, la personne dont je t'ai parlé. Voilà même plusieurs jours passés sans en avoir des nouvelles. Au reste, il n'y a rien de nouveau dans ce qui l'intéresse. Je me flatte beaucoup à présent que tout restera encore longtemps dans la situation actuelle. Ce n'est certainement pas par un sentiment qui se rapporte à moi que je le désire, car cet état de choses me laisse dans un calme qui m'est insupportable. Je ne sais vraiment s'il n'est pas pire que des peines cuisantes mêlées à des agitations, des mouvements à se donner, des précautions à prendre, l'attente d'un mieux ou d'un plus grand mal. J'ai trop pris l'habitude d'être ainsi agité quand j'ai quelque sujet de chagrin. Cela m'aide à le supporter ; mais repos et chagrin, comment vivre dans cette situation*[92] *».*
« Lettre de Bredin à Ampère, 20 août 1811. […] *Tu ne pouvais donc pas écrire deux lignes, deux mots. Sur toi, sur le sort de l'amie qui t'intéressait tant ! Me dire au moins si l'homme au front ridé est éloigné, ou s'il est moins mauvais que tu ne l'avais pensé !… Ainsi quatre lignes : deux sur toi, une sur la physionomie qui te plaît ; une sur celle que tu craignais !* […] ».
Seconde lettre de Bredin à Ampère écrite le même jour
« Je te remercie de ta lettre ; me voilà content ; et cependant tu n'es pas comme je te voudrais ! Toujours ta terrible imagination te tourmente ; mais je m'y attendais. Je veux aujourd'hui faire ce que je ne

fais jamais : te répondre sur le champ avant d'avoir mis ta lettre dans ma poche.
J'étais bien empressé de savoir quelque chose de la personne dont tu me parlais tant [toujours la « Constante amitié »]. Mais je ne vois pas clair dans cette affaire. Mon ami, prends garde à toi ! N'approche pas la poudre trop près du feu ! Je connais la pureté de ton âme ; mais ne connais-tu pas la fougue de ton caractère ? […][93] ».
« Lettre d'Ampère à Bredin, 27 août. *Deux lignes sur moi, une sur la physionomie qui me plaît, une autre sur l'homme au front ridé ! Il n'est point éloigné, je l'ai très peu vu, je le crois toujours aussi pervers ; il a pris une violente douleur de rhumatisme à ce que j'ai su indirectement. Cependant, je l'ai trouvé l'autre jour dans la rue ; il n'y paraissait pas. Nous nous parlâmes quelques moments. Je réfléchis après l'avoir quitté, je réfléchis tristement. J'ai été depuis assez longtemps dans une société où se trouvait la physionomie qui ressemble tant à la gravure dont je t'ai parlé dans une de mes* […] *lettres. Que la bénédiction du ciel se repose sur l'être dont les traits peignent si bien la belle âme ! Que cette bénédiction soit un asile sûr !*[94] ».

Et, le 11 septembre 1811 : voici le dénouement momentané. La jeune fille part en province, elle va se marier. Elle l'annonce à Ampère dont elle ne paraît pas avoir soupçonné les sentiments :

« […] *Je m'attendais que ce départ me ferait beaucoup de peine. Mais comment me serais-je fait une idée, avant de l'éprouver, de ce vide autour de moi ? Voilà ce que je ne comprends pas. Ma sœur et mes enfants sont près de moi : c'est comme s'il n'y avait personne. Je ne puis dire à qui que ce soit au monde, excepté à toi, mon ami, ce que je souffre. Que peuvent faire, pour me consoler, des êtres qui ne savent pas, qui, quand ils les sauraient, ne comprendraient pas mes peines ? Ces peines, elles n'ont aucun fondement. À quoi se rapportent-elles ? Mon ami, tu m'as sans doute écrit, si tu as reçu toutes mes lettres. Quand recevrai-je une lettre de toi qui me rende à la vie ? Je suis si agité, si oppressé ! Je ne comprends rien à ce que j'éprouve. Pourquoi ne suis-je pas auprès de toi ?*
Voilà un paquet de tes lettres, mais tu n'y es pas. Je les ai relues tout à l'heure ; c'était une sorte de soulagement ; cependant je ne suis pas triste comme quand j'ai perdu autrefois ce que j'avais de plus cher. Ah non, ce n'est pas cela que j'éprouve, mes pensées m'oppressent. Tout le reste de ma vie vide. Pourquoi me suis-je donné tant de liens qui attachent mon âme à la terre sans la remplir ? Écris-moi, Bredin, écris à ton ami ! Cherche à remplir par ton amitié le vide qu'y laisse une autre amitié trop tranquille, trop raisonnable pour me consoler, Je crois, en vérité, que j'ai réussi à cacher ce qui se passait en moi. Mais alors qu'était-elle, cette amitié qui n'a pas su le deviner ? Ou ne l'a-t-elle que trop deviné pour vouloir paraître s'en apercevoir ? Je puis

conjecturer ; je ne saurai jamais ce qui s'est passé dans une âme qui ne s'ouvre plus à la mienne. Bien affectueuse, oui ; mais plus de confiance, plus d'envie de me raconter ses pensées, comme si elles avaient dû me blesser. Des témoignages d'une affection tout extérieure ne m'ont fait aucun bien. J'aurais eu besoin de quelque élan du cœur.
Que je suis insensé, Bredin, de reporter sans cesse ma pensée sur les petites circonstances qui ont précédé ce départ ! Pourquoi chercher ainsi à me tourmenter davantage ? Bon ami, j'étais donc destiné à me rendre malheureux toute ma vie par les remèdes de mon imagination et en me formant des affections qui ne pouvaient faire aucun bien, mais facilement beaucoup de mal[95] *».*

La suite de cette lettre, écrite le lendemain, est d'un tout autre ton : *« Après t'avoir écrit tout cela hier matin, je me suis promené une partie de la journée. En rentrant, j'ai trouvé une lettre de Maine de Biran. Mon âme était lasse de tristes pensées, et j'ai éprouvé un grand charme à me sentir entraîner dans l'abstraction. J'ai recherché d'anciens travaux pour répondre à ses objections, ou trouver d'autres mots à la place de ceux contre lesquels il me faisait des objections* […] *».*

Ampère se lance alors dans un long développement de ses dernières pensées sur la psychologie, et termine sa lettre, le jour suivant, par cette réflexion qui montre combien ses recherches calment ses idées noires : « J'ai écrit, comme tu vois, hier assez de psychologie. C'est autant de temps passé sans triste réflexion […] ».

« Bredin à Ampère, 16 septembre 1811. *Que de bonheurs à la fois ! Trois lettres de toi !… Tes lettres me font souffrir, extrêmement souffrir ; et cependant je les désire, je les dévore, je les préfère à tout. J'ai là tes trois lettres. Je les ai lues et relues… Ce départ de la « Constante Amitié » me frappe beaucoup. Quoi, quitter Paris ! Que signifie cela ? Et c'est donc l'homme au front ridé qui cause cela ? Crois-moi, cher Ampère, je sens tout ce que doit te coûter cette séparation… Oh, mon ami, que la vie est riche en souffrances ! Dans quelques années, tu diras : ' Nous avons été terrassés par la douleur ; mais d'autres douleurs, des chagrins plus pesants allaient fondre sur nous. ' Quelle longue chaîne il faut traîner tout le long de cette vallée de larmes ! … Parle-moi encore de ce départ. Envoie-moi donc tous tes commencements de lettres. Qu'ai-je besoin de la fin ? N'est-ce pas ton cœur qui a commencé, que me faut-il de plus ? … Adieu, mon bon ami, adieu, homme de douleurs ! Adieu ! …*
Dans ce moment de demi-sommeil, je veux dire de demi-rêve, si tu savais comme j'entends nos voix sur le chemin de Saint-Fortunat ! Comme je nous vois distinctement ! Il y a déjà sept ans. Sept ans ! Conçois-tu quelque chose de ces sept années ![96]»

Il est vrai qu'à l'ordinaire, Ampère égraine inlassablement la longue litanie de ses peines dans ses lettres à Bredin ou à Ballanche. Ainsi, dans une lettre à Bredin du 22 septembre 1811, il confie à l'ami que la vie lui est « à présent d'un poids insupportable » :

> « […] *Je ne souffre pas comme quand j'ai perdu autrefois les êtres qui m'étaient les plus chers. Mais j'aimerais mieux souffrir comme alors que de sentir ce vide autour de mon cœur que rien ne peut remplir. Il me semble que chaque soir me délivre du jour qui vient de s'écouler ; mais je ne pense qu'avec peine qu'il en viendra un autre demain* […] *Te souviens-tu comme nous eûmes le cœur serré en nous quittant ? Était-ce un pressentiment que je devais être le reste de ma vie plus malheureux encore que je ne l'avais été jusqu'alors ? Il me restait encore je ne sais quelle espérance vague de voir renaître pour moi des sentiments qui pussent encore me faire trouver du charme à l'existence ; à présent, je n'en entrevois plus même la possibilité.*
> *Je ne sais pas pourquoi je t'écris tout cela. Je te ferai peut-être de la peine sans m'adoucir ce sentiment de tristesse qui s'est emparé de tout mon être et que j'aurai dû te cacher, que j'aurais dû tenir à jamais renfermé au fond de mon âme. Mais il n'y a que toi au monde, cher ami, à qui je puisse me plaindre de mon sort. Les autres me trouveraient déraisonnable. Ils ne savent pas comme toi combien les choses du dehors font peu pour le bonheur, ils me regardent comme un homme heureux*[97] ».
> « Lettre de Bredin du 23 septembre 1811. […] *J'ai rêvé dans le sommeil, je recommence à rêver éveillé. C'est de moi surtout qu'on peut dire que la vie n'est qu'un rêve* […] *Quelle tournure aurait pris mon rêve si je ne t'avais pas connu ! Songes-y bien, vois comme ma vie aurait été arrangée différemment ; nécessairement, tout aurait été différent ! Je ne serais pas ici avec ma femme et mes quatre enfants ; je ne croirais pas, je n'espérerais pas en Jésus-Christ ; ou tout au moins cela serait si différent ! Ce déjeuner où Roux m'a mené ! Ce seul déjeuner changé, toute ma vie changée !* […] *Mon ami, tout est livré au hasard dans la vie d'un homme, ou tout y est réglé. Les grands événements du monde n'ont aucun but fixe, ou l'existence de chaque homme a un but fixe. Si le but est fixé, les moyens le sont aussi* […][98]. »
> « Lettre à Ballanche, fin de septembre. […] *le mariage de quelqu'un dont nous avons beaucoup parlé à Lyon a laissé un grand vide dans ma vie. Je désirerais qu'une tournée me conduisît dans le pays où cet établissement a eu lieu ; autrement je ne puis pas espérer de revoir seulement une fois cette famille, et je crois que je leur écrirai peu* […] *Il m'a semblé, au commencement de tout cet arrangement, qu'on s'était caché de moi presque autant que de l'homme au front ridé : ce qui m'a paru fort singulier et fait pour me blesser.* […]
> *Mon ami, c'est un tourment continuel que ma vie. Je ne puis te faire comprendre le vide que le départ d'une personne dont nous avons*

souvent parlé a laissé dans ma vie. Il était impossible de désirer un événement plus heureux que celui qui a fixé son séjour à une si grande distance de Paris. Je devrais en être charmé. Ne suis-je donc qu'un égoïste ? Je ne l'aurais jamais cru. […][99]. »

« Lettre à Bredin, 6 octobre. *Je ne sais si la confusion de mes idées m'avait empêché de m'expliquer clairement ; mais je me souviens de t'avoir dit que ce départ était un mariage, et ce que le monde appelle un excellent parti ; car il ne pense qu'à la fortune et, à cet égard, il est vrai qu'il est au-dessus de ce qu'elle devait naturellement attendre. Mais ces mariages de convenances, je ne pourrai jamais me faire à cette idée, ni les approuver. Un homme qu'elle n'avait vu que dans son enfance, qui serait presque son père ! Je suis parfaitement sûr que le projet a été parfaitement ignoré du front ridé, dont on s'était depuis peu, à la vérité, éloigné poliment, tant la mère que la fille ; j'ai su que la chose était promise de part et d'autre avant que cet homme en eût un soupçon. Peut-être même y a-t-il eu dans cette conduite peu de franchise et j'ai personnellement aussi des reproches à faire. L'amitié aurait pu être plus confiante et moins tranquillement sensée à mon égard, si elle avait été tout ce que j'imaginais.* […]

J'ai vu aujourd'hui M. Huzard à l'Institut. Il m'a dit qu'il serait bientôt à Lyon. Je lui ai parlé de la survivance pour toi [d'assurer à Bredin la succession de son père à la direction de l'École vétérinaire]. Il m'a dit qu'il t'avait présenté, comme tu dois le savoir, du reste, au Ministre pour cette survivance ; mais il trouve que tu ne te mêles pas assez des affaires générales de l'établissement, que tu ne t'y rends pas assez nécessaire. Il semble désirer que, de l'aveu de ton père, tu le suppléasses dans une partie de ses fonctions,

Ballanche m'a écrit que l'on songeait enfin à te mettre au nombre des membres de l'Académie de Lyon. Je ne sais pourquoi cela me ferait tant de plaisir ; je serais aux anges ! Si l'on t'en a nommé, écris-moi tout de suite ! Si ce n'est pas encore, écris-le moi dès que ce sera ![100] »

Mais la correspondance d'Ampère nous apprend aussi que, devant son désarroi, ses amis ont essayé en vain de lui trouver un emploi à Lyon, elle nous apprend aussi la lente dégradation de la maison de Poleymieux :

« Bredin à Ampère [12 octobre 1811]. […] *Je suis allé à Poleymieux* […] *Ces tableaux doivent, en effet, se gâter. Ce sont de bonnes copies. Je les aurais fait venir demain, mais j'irai exprès. Je les sauverai et j'en jouirai et mes amis en jouiront* […][101] ».

« Bredin à Ampère, lundi, 14 octobre 1811. […] *Ballanche t'a écrit que tu pourrais peut-être avoir une place ici. Mon ami, tu sens que je me joins à lui pour te prier de songer à cela. Songe qu'à Paris, dans ce grand tourbillon, tu ne fais rien, tu n'as pas le temps de travailler à quelque chose de suivi. La vie s'écoule sans porter aucun*

fruit. L'arbre délaissé ne produit rien ; rends-lui son sol natal, l'atmosphère qui lui convient et tu verras quelle vigueur il reprendra ! […] *Mais il a déjà poussé des racines ; il faut de grands efforts pour le détacher du nouveau sol. Oh, que je serais heureux si j'osais espérer que l'idée de Ballanche !* […] *Tu ne vis pas ; ici tu vivrais. Tu nous ferais vivre, nous qui t'aimons tant* […] *Tous tes moments consacrés à l'amitié et à la métaphysique ; toi-même te livrant à l'éducation de tes enfants, les formant à ces pensées d'hommes que tu souffrirais tant de ne pas leur voir. Et, dans les éducations de collège, ne détruit-on pas cette énergie de l'âme, n'étouffe-t-on pas cette chaleur du cœur !…*

M. Huzard est ici. Sans cela, tes tableaux seraient déjà chez moi ; car j'ai peur comme toi que l'humidité les altère et les détruise ; je les regretterais beaucoup. Je songe surtout à Rébecca, très belle copie, composition charmante. Les formes trapues sont peu favorables à l'expression de la noblesse ; mais le Poussin, si grand peintre, tombe souvent, presque toujours dans ce défaut […] [102] ».

« Bredin à Ampère, 6 novembre 1811. […] *Le projet de Ballanche ne peut donc pas réussir ? Je ne l'espérais guère ; et cependant l'article où tu m'en parles m'a fait le même mal que si j'avais compté sur ton établissement ici. Ce que tu me dis de ton portrait me fait grand plaisir ; j'avais besoin de savoir cela… Il m'est bien dur de vivre loin de toi. Tu sens assez que c'est la plus amère des privations qui me sont imposées sur cette terre ; mais tu ne sais pas qu'à tout ce que cette séparation a de pénible se joint encore le tourment de l'inquiétude. Je te vois toujours menacé de mille manières ; il me semble toujours qu'aucun homme n'est exposé à autant d'accidents, de chagrins et de malheurs que toi…*[103] ».

« Bredin à Ampère, le vendredi 8 novembre 1811. *[À Poleymieux], je suis entré dans tes appartements qui n'avaient été ouverts qu'une seule fois depuis que nous y sommes allés ensemble. J'ai trouvé les tableaux dans le même état que je les avais laissés ; j'ai dépendu les trois qui me semblent mériter d'être conservés… Dans beaucoup d'endroits ils sont crevassés, écaillés et même déchirés. En entrant au salon je me suis un moment cru au Pérou, où le sel de nitre forme comme une moisissure à la surface du sol. On aurait pu en avoir une assez grande quantité sans être obligé de rien faire que de balayer ces efflorescences. C'était très joli ; je ne savais pas que, dans notre pays, le salpêtre s'offrit sous cette forme. Je suis allé dans les pièces du premier étage ; les murs sont en bien mauvais état, ils tombent en poussière. Je crains bien que, dans peu d'années, ta maison n'exige des réparations bien coûteuses…*

Je n'ai pas oublié que je t'ai promis de t'envoyer quelques phrases de Werther. Je l'aurais fait il y a longtemps ; mais tu ne sais pas lire l'écriture allemande. Aimes-tu mieux que je t'envoie un petit

alphabet, ou que j'écrive en écriture française ? Quelque jour, tu sauras l'allemand. Si j'avais le quart de ta facilité, je le saurais à l'heure qu'il est ; car cette langue me plaît de plus en plus[104] ».

En octobre, Ampère a rencontré une jeune veuve à la recherche de quelques consolations. Bredin, qui a reçu un compte rendu énigmatique de cette rencontre, s'inquiète, ce qui lui vaut une explication fort sibylline.

« Ampère à Bredin [fin octobre 1811]. […] *je suis accablé d'un tel chagrin que je ne puis lier deux idées. Mon ami, mon ami, pourquoi es-tu loin de moi, tu me délivrerais de ces tourments. Ne tenir plus à rien sur la terre ! Je me lève, je me promène pour te dire tout ce que j'aurais à t'expliquer ; point d'expressions !*
[…] *Je vais tâcher de te faire comprendre cette énigme. Ce que tu crains aurait pu peut-être me tirer d'une situation d'esprit pire que la mort. Mais mes sentiments involontaires sont toujours opposés aux indications du raisonnement. On me proposa, pour faire diversion à la douleur [de la mère affligée ?], de faire faire mon portrait de la même main que celui de mes enfants. Je le demandai, on l'a fait. Jamais je n'éprouvai de peine pareille. Tout ce que je remarquais me déplaisais. J'aurais quasi voulu pouvoir conserver quelque illusion sur les résultats fâcheux de mes observations. Tout, jusqu'à la douleur, me paraissait faux, affecté, et ce que j'éprouvais s'est tellement montré dans mon impatience à regarder, dans l'empressement de m'en aller, que rien n'était plus impoli. Cela a été bien senti, plus que je n'aurais voulu ; enfin, c'est chose faite. On doit se voir de moins en moins quand on ne se convient nullement. Je sens bien que ce mouvement de la comparaison involontaire avec un être privilégié et l'idée ridicule que la vue d'un grand malheur et la supposition d'une affreuse douleur m'avaient d'abord donné que quelque chose d'analogue à l'amitié qu'une séparation pour la vie probablement me rend si pénible, pouvaient m'attacher à l'être souffrant* […].
Au reste, tout est pour le mieux, j'en serai plus tranquille et je n'aurais pas moins souffert. Il vaut mieux ne souffrir que pour soi. Puisse une lettre de Bredin venir au secours du cœur oppressé de son ami ! […][105] ».

La liaison avec la dame au portrait fut sans doute plus intime que ne le laisse entendre cette lettre, Ampère y fera ultérieurement quelques allusions, il y sera question de ses « continuelles imprudences », d'une « situation fausse d'où son ange gardien l'a tiré » et du retour de la « constante amitié » qui a contrarié une occasion « de contenter des désirs insensés ».

Entre la fin du mois d'octobre et le début de mois de novembre, Ampère a quitté l'appartement de la rue Cassette pour un plus grand, Cour du Commerce, n° 19, près de la rue des Fossés-

Saint-Germain. Ampère n'a donc pas pensé un instant que le projet de Ballanche de lui trouver un emploi à Lyon avait quelque chance de succès.

Et le cortège des jérémiades d'Ampère va continuer. Pendant de nombreux mois, ses états d'âme, qu'il confie à Bredin, ne changeront guère :

> *« Je n'existe plus que comme un monument de ce que fut mon âme quand les plus doux sentiments la remplissaient entièrement. Mon ami, mon ami, mon cœur crie après toi. Conserve, pour ce cadavre de moi-même, l'amitié que tu avais pour moi plein de vie. Écris-moi, aime-moi ! Tu sais si Ampère t'aime*[106] *» ; « Mon ami, je suis navré de chagrin. C'est à présent que la vie m'est tout à fait insupportable. Je sens dans le corps les peines de mon âme.* […] *Je voulais te peindre toutes mes pensées, toutes mes agitations ; tant de choses étaient à la fois présentes à mon esprit, que tout m'était confus. Pas une expression pour rendre la moindre de mes pensées ! Alors te le dirais-je ? Tout se bouleversa pour moi et me remit dans la situation d'esprit où j'étais peu de temps avant de venir à Paris. J'ouvris un livre [*L'imitation de Jésus Christ*, sans doute] que j'ouvrais souvent alors. Rien ne peut m'expliquer la singularité du passage sur lequel je tombai. Il se rapportait tellement à tout ce qui s'était passé en moi depuis que mon existence est ce qu'elle est actuellement, qu'il me fût impossible de n'y pas voir, dans le premier moment, et même pendant plusieurs jours, quelque chose de surnaturel. Ce que je souffris après avoir lu ce passage si étonnant ne peut se rendre*[107] *».*

On comprend l'inquiétude de Bredin :

> « Bredin à Ampère, le 20 décembre 1811. *Mon pauvre ami, les forces de ton âme pour la douleur ne s'épuiseront-elles donc jamais ? Il y a huit ans que j'ai le bonheur de te connaître. Depuis ce temps, je crois toujours que tu es parvenu au comble de la souffrance. Il me semble toujours que les peines que tu endures sont sur le point de finir. Mais tu trouves toujours le moyen d'empirer ton état. Je suis malheureux aussi, je l'ai été toute ma vie. Mais quelle différence cependant ! Chez moi, cela va toujours en diminuant. Ma vie, toute pleine d'ennuis, de chagrins, de colères, de mécomptes, est cependant un paradis en comparaison de ce qu'elle était à l'âge de 10 ans, de 15 ans, de 20 ans. Toi, au contraire, tu as eu une heureuse enfance… Nous ne serons jamais heureux. Nous sommes déplacés. Notre vie est dérangée, nos forces sont déviées… Le bonheur, nous en sommes bien d'accord, n'est pas fait pour l'homme sur cette terre* […][108] »
>
> « Bredin à Ampère [16 janvier 1812]. *Mon cher ami, où en es-tu avec les tourments de ta vie ? Qu'est-ce qui t'agite dans ce moment ?*

Qu'est-ce qui te bouleversait hier ? Qu'est-ce qui te torturait avant-hier ? Seras-tu donc sans cesse malheureux ? Ne trouveras-tu jamais du repos d'esprit ? Ton pauvre cœur ne sera-t-il donc jamais un peu calme, un peu serein ? Il est vrai que tu as de bien grands dédommagements.
Tu m'as souvent dit que tu désires qu'on ne sache pas où tu en es précisément du christianisme. Sois donc plus retenu ! Car j'ai entendu, il y a deux jours, ces paroles : "Ampère regrette le temps où il croyait à toutes les folies, etc." "Voilà les propres expressions d'Ampère", a-t-on ajouté. Tu sais, mon cher ami, si je suis fâché que tu penses ainsi sur notre divine croyance. Oh, oui, cela m'afflige beaucoup. Mais cela ne m'étonne pas du tout. J'en ai été étonné dans le principe ; mais plus après que j'ai bien connu ce qu'était ton christianisme. Mon ami, tu n'as jamais connu l'Évangile, la bonne nouvelle qui a été annoncée aux peuples de la terre. Ta religion avait je ne sais quoi de beau, de grand, d'intéressant comme tout ce qui s'empare de toi ; mais elle n'avait qu'une racine, un point d'appui au lieu de trois…
Adieu, cher ami, tu sais que je t'aime de toute mon âme…[109]

Mais il convient de tempérer les propos d'Ampère, de tenir compte d'une certaine posture romantique du personnage, lui-même nous y invite : « Mon imagination, écrit-il à Bredin, m'offre sans cesse des bonheurs impossibles, des espérances chimériques, auxquelles elle me fait croire malgré moi. C'est par là qu'elle me tourmente, mais qu'elle me soulage en même temps des maux réels et présents qui m'oppressent, de cette inutilité de ma vie, de ce vague abandon où tout ce que j'aimerais me laisse excepté toi. Ma raison ne peut admettre aucune des suppositions que fait mon imagination pour retrouver un peu de bonheur. Je n'ambitionnerais au monde que ta position, et cependant je souffre moins que toi […][110] ».

Avec le mois de mai, Ampère reprend sa tournée d'inspection ; cette année-là, une lettre d'Ampère à Bredin rend bien compte de ce que peuvent être ces tournées et montre les opportunités qu'il y trouve de rencontrer de nouveaux auditeurs à qui il peut exposer ses idées sur la psychologie.

« Ampère à Bredin, Grenoble, le 4 juillet [1812]. *Comment se fait-il, mon cher ami, que je n'aie pas encore répondu à ta dernière lettre je n'en sais rien moi-même ; elle m'avait pénétré. Tu m'y peignais des peines qu'il me semblait ressentir, quoique, loin d'avoir sur la tête un ciel ardoisé, et d'entendre, au lieu du chant des oiseaux, leurs cris discordants, j'eusse, surtout quand j'ai relu ta lettre le lendemain de son arrivée, le vent frais de 6 heures du matin sous des arbres admirables couverts d'oiseaux qui le saluaient dans un air embaumé de fleurs.*

Ta lettre, adressée à Nice après mon départ de cette ville, me fut renvoyée à Marseille également après que je l'eusse quittée ; elle ne m'a atteint qu'à Nîmes. Je la reçus un soir avec un gros paquet de lettres de différentes personnes : une de ma sœur, deux de mon fils, etc. Il y en avait aussi une de Paris qui est restée plus longtemps sans réponse que toutes celles que j'avais déjà reçues de la même personne, soit l'année passée, soit celle-ci. Mais, le lendemain, je portai mon paquet à la fontaine (promenade publique de Nîmes) pour lire et relire ce que je n'avais pu que parcourir la veille. Cette matinée a été la seule bien heureuse de toute ma tournée. Elle ne dura pas longtemps. Huit heures me rappelèrent au lycée, et là commença le travail le plus continu que j'aie eu à faire. Les seuls moments que j'ai pu y dérober m'ont été volés. Par qui ? par la psychologie. Roux m'avait écrit qu'il ne me verrait qu'à Avignon. Je croyais avoir le temps de répondre à ce paquet de lettres qui m'avait fait goûter des plaisirs si vifs. Ne voilà-t-il pas que Provençal, jeune professeur d'histoire naturelle à la faculté des Sciences à Montpellier, a fait ses huit postes pour me demander ce même tableau psychologique. Il n'avait qu'un jour à me donner. Il en a été question devant M. Vincent, professeur de grec à la faculté de Nîmes ; celui-ci a voulu aussi l'avoir. C'est un ami de Gasparin, un homme excellent. Il saisissait cela à merveille et y entrait si bien qu'il m'avait fait des mots grecs pour tous les phénomènes de mon tableau. Mots bien symétrisés comme ceux de la nouvelle chimie ; mais où aurais-je trouvé des oreilles qui pussent s'y accommoder ? En arrivant à Avignon, j'y trouvai Roux. Nous passâmes presque toute la nuit, moi à parler, lui à me faire des questions et à écrire des notes. Pour m'achever, en s'en allant, il déjeuna à Orange chez Gasparin et, deux jours après, je vois arriver Gasparin pour avoir aussi le tableau sur ce que Roux lui en avait dit. Je ne dirai pas que cela ne m'ait fait oublier huit à dix jours toutes mes peines. Mon esprit n'était rempli que de ces idées. Je ne saurais te dire comme tout est devenu clair pour moi, et à quel point quelques bévues que j'avais faites là-dessus m'ont frappé les yeux.

Maintenant je voudrais écrire tout cela, je le pourrais même si j'avais le temps et c'est beaucoup dire. Mais je n'ai pas pris la plume pour te parler de métaphysique et je m'y laisse entraîner. Je vais reprendre ta lettre pour y répondre par ordre. Tu me dis d'abord, bon ami, que ce qui te cause tant d'effroi pour l'avenir, quand bien même nous serions ensemble, *est un sentiment toujours ou presque toujours bien vif que tu ne peux m'expliquer. Tu ne saurais comprendre combien cela me fait de peine. La seule chose qui me console, c'est que* nous serons ensemble *au plus tard dans huit jours et que j'en aurai quelques-uns à passer avec toi après que le départ de Mussy m'aura désinspectorisé. Alors nous en parlerons et il faudra bien que cette amitié, qui n'est presque plus que dans les fables, trouve le moyen de*

faire passer quelques consolations dans ton âme. Bientôt un article de ta lettre m'a fait presque autant de plaisir que le commencement m'avait fait de peine. C'est celui où tu me parles de quelques lignes que je t'avais transcrites d'une lettre que j'avais reçue de Paris. Ah, si ce qu'on m'y disait était vrai, nous serions bien heureux l'un par l'autre. Mais, comme tu le dis quelques lignes après, il faut que le bonheur soit mêlé d'amertume ou qu'il tue. Heureusement qu'il est d'autant plus doux qu'on est plus près de son ami ; ce n'est pas comme la procession qu'il ne faut voir qu'à travers le prisme d'une certaine distance. Hélas ! il en est de même de la société humaine entière ; si tu savais tout ce que j'ai appris là-dessus dans cette tournée ! Tu me parles des lettres que Ballanche m'a adressées à Nice : ce sont elles pour la plupart qui formaient sans doute le paquet reçu à Nîmes. Que je suis fâché que tu n'aies plus d'Ambérieux à Lyon ! Tu en aurais eu besoin du moins jusqu'à mon arrivée.

Le *8* juillet *(de Chambéry). Quatre jours à traîner cette lettre avec moi dans l'espoir de l'achever chaque jour sans y avoir écrit une ligne. Je croyais la finir à Vizille chez M. Périer ; j'en suis parti ce matin à 5 heures. Il y a quelques heures que je suis ici parce qu'il a fallu aller au collège… Je croyais la finir à Vizille ! Ah, j'avais mal calculé ! Cet homme si bon et si triste de la plus profonde mélancolie au milieu de tout ce qu'on peut concevoir de plus propre à rendre heureux ! Mme Périer n'y était pas ; ainsi point de musique et d'airs allemands.* […]

Je suis content parce que j'arriverai vendredi 10 juillet au soir à Lyon. Je ne pourrai aller à l'École vétérinaire tant que je serai avec Mussy, à moins que tu ne viennes me chercher. Si je ne te vois pas vendredi soir à l'hôtel de Milan, n'est-ce pas, bon ami, que tu y viendras samedi le plus matin que tu pourras ? Entre vite dans ma chambre quand même on prétendrait à l'hôtel que je dors encore ! Je laisserai pour cela ma porte tout ouverte. Si tu me réveillais, ce serait un doux réveil : mais la pensée que tu vas venir me réveillera d'avance. Adieu, Bredin. Adieu, ton ami t'embrasse[111] ».

De retour à Paris, Ampère retrouve ses soucis, et ses tentations : la dame au portrait et la « Constante amitié », qui est revenue à Paris cinq mois après son mariage ; voici une situation fort équivoque qui nécessite qu'il se confie à l'ami Bredin, mais comme toujours à demi-mot : « Je suis ici accablé d'affaires toujours renaissantes et des ennuis que je me suis donnés à moi-même en me plaçant dans une situation mille fois plus fausse que celle où j'étais… Mon ange gardien m'en a tiré ; mais que de reproches à me faire d'avoir été si près d'oublier tout ce que je lui devais ! Il faut que je te voie pour me débarrasser du poids qui m'oppresse. Mais, te voir, est-ce possible ?[112] » Il finira sur les instances inquiètes de Bredin, par éclairer sa lanterne :

« Lettre à Bredin, le 11 septembre 1812. *Est-ce si difficile à comprendre ? Un homme de ta connaissance se laisse surprendre d'une fantaisie qui n'altérait pas sans doute le fond des sentiments dont son cœur est rempli, mais qui les fit taire quelque temps. Il s'y livra tellement que, sans un événement imprévu, il n'y aurait plus eu de retour pour lui à sa première existence si douce et triste à la fois. Le lendemain, il se trouva avec [celle] dont l'imagination était trop faite pour te plaire [la « Constante Amitié »]. Jamais il n'avait point encore éprouvé d'embarras semblable à celui qu'il sentit alors. On lui en demanda la cause avec ce langage de la vraie amitié tout puissant sur lui ; il l'avoua ; on ne lui répondit rien, et il ne soupçonna pas d'abord tout le mal qu'il avait fait à une âme semblable à la tienne. Un regard si douloureux jeté sur lui l'obligea à chercher un autre entretien. Il trouva son amie malade, il ne put rien éclaircir et il fut loin encore de penser que le chagrin y eut contribué. Bientôt il eut à choisir entre l'occasion la plus favorable de contenter des désirs insensés [auprès de la dame au portrait], ou de passer quelques heures auprès d'un être souffrant qui, la tête enflée, ne pouvait qu'à peine écouter la lecture d'un livre insignifiant, mais qui paraissait lui procurer quelques distractions. Heureusement qu'il n'hésita pas, quoiqu'il ne sût pas encore combien il avait à réparer. Tout le reste fut oublié, négligé. Une âme blessée, voyant ces soins donnés par la tendre amitié de celui qu'elle croyait désormais tout livré à une passion étrangère, sentit renaître un peu de confiance. Bientôt une explication pleine de larmes amena cette phrase où elles s'échappèrent en plus grande abondance : « Il faut choisir entre l'amour et l'amitié ; et pour jamais la seule amitié. » Tu le sens bien, cher ami, cela voulait dire entre un penchant indigne d'une âme comme la tienne ou la sienne et un sentiment céleste. Aussi le choix était-il fait avant que la phrase fût achevée ! Il n'y a plus eu que l'embarras de dénouer des liens qu'on s'était efforcé de serrer* […][113] ».

Ainsi voici nouée une bien singulière et exclusive amitié. Mais à peine s'est-il sorti d'une situation embarrassante qu'Ampère veut se précipiter dans une autre qui le serait encore plus. Au mois de mars 1813, M. Potot s'est brouillé avec sa femme et sa fille : « Ils ne se voient plus, pas même pour les repas, quoique dans le même appartement. Sa femme le traite comme j'ai été traité [écrit Ampère à l'ami Bredin] ; mais cela ne peut avoir le même succès, parce que c'est lui qui a la bourse. J'ignore comme cela finira. Il fait ce qu'il peut pour me mêler là-dedans, mais je ne suis pas si bête […][114] ». S'il n'est pas assez bête pour prendre les parts de M. Potot, il l'est assez pour tenter de se réconcilier avec sa femme. Ici encore il narre à Bredin que celle-ci, pour se soustraire aux persécutions de son père, avait exprimé le désir de reprendre la vie commune, qu'elle s'en était ouverte à sa belle-sœur et que celle-ci

avait négligé de l'en informer ; et puis, voici le bon Ampère qui s'étonne de la froideur que lui montre la Constante Amitié après cette tentative de réconciliation :

« Ampère à Bredin, Paris, lundi 28 juin 1813. […] *Il n'y a plus de repos à jamais pour ton ami depuis que je vois que le silence inconcevable de ma sœur a empêché ma réunion certaine avec Mme Ampère ; cette réunion me poursuit toujours comme le bonheur suprême. Je m'en peins toutes les circonstances avec des regrets qui me mettent en fureur contre ma sœur et contre moi. Et puis toujours cette pensée accablante : elle serait là, dans ce moment, avec son mari et sa petite ! C'est par une fatalité inconcevable, ma sœur le désirait aussi, et, à présent, l'occasion est manquée sans retour ! À présent, j'ai plus que jamais sujet de lui en vouloir ; car Dugas te dira comment, après avoir désiré cette réunion avant mon départ de la fin d'avril, pour se soustraire aux persécutions de son père, elle a su dernièrement par ma sœur, quand il n'était plus temps, quand elle était sûre de pouvoir rester comme auparavant chez son père, combien je la regrettais sans en être touchée, sans y répondre ! Cela a achevé de me la faire connaître ; ce n'est pas elle aussi que je regrette, c'est l'illusion que j'aurais eue, ce sont les émotions que j'aurais éprouvées, c'est le chagrin de n'avoir pas vu changer toute mon existence, pour savoir du moins si cette nouvelle manière d'être aurait été moins insupportable.*
Du 1er juillet. *Je ne sais pas du tout, bon ami, pourquoi cette lettre n'est pas partie il y a trois jours. C'est seulement une preuve que je n'ai rien fait absolument ces trois jours, que je ne me suis pas approché de mon bureau ; car je l'y aurais vue, j'y aurais ajouté quelques lignes, et je l'aurais jetée à la poste ! Un nouvel incident m'a encore plus bouleversé que tout le reste. Ma sœur, désolée de ce qu'elle avait fait, troublée de l'état où elle me voyait, a profité de cette circonstance pour me demander d'aller en Franche-Comté. Ce dernier abandonnement de tous ceux qui pourraient me consoler et qui ne me montrent que de l'indifférence, le peu de sensibilité que j'ai trouvé dans mon chagrin de la part d'une autre personne [la « Constante Amitié »] dont j'en attendais davantage, tout cela m'a achevé, je me suis décidé à quitter Paris pour quelque temps et, comme il faut que j'aille tous les mardis à la Commission des livres classiques, qui est à l'université au Palais Bourbon, j'irai demeurer au village des Ternes à côté de l'Arc de Triomphe de l'Étoile, d'où je pourrai venir en me promenant à travers les Champs-Élysées. Là je ne ferai que des calculs : un mémoire de mathématiques si cela m'est possible. Je ne verrai personne, peut-être quelquefois Clément qui y établit une manufacture avec le fils Chaptal ; il fait d'admirables découvertes en chimie dont il ne faut pas parler jusqu'à ce qu'elles paraissent. Sans la Commission des livres classiques et la nécessité de faire un mémoire puisque le grand Maître m'a dispensé de petites tournées que je devais faire*

pour que j'y travaillasse, ce n'est pas aux Ternes que j'irais… ; mais il ne doit plus y avoir de bonheur pour moi sur la terre !… Écris-moi toujours à la même adresse ! Je vais faire une récapitulation à l'École Polytechnique du 8 au 18 juillet, qui me retiendra, pendant ce temps, ici. Mais surtout, écris-moi ! Écris-moi, mon bon ami ! Dis mille amitiés pour moi à Chatelain dont le souvenir dans ta dernière lettre m'a fait bien plaisir. Il y en a donc encore d'autres que toi qui pensent à moi ! Dis mille choses de moi au bon Dupré, ne m'oublie pas près de Camille. M. et Mme Degérando m'ont beaucoup demandé de tes nouvelles et de celles de Dupré […][115] ».

Revenons en arrière. Le 11 avril de cette même année, la mort de Lagrange laisse une place vacante à l'Institut. Ampère est candidat, mais pour qu'il ait la moindre chance d'être élu, il est nécessaire qu'il publie un mémoire de mathématique. En effet depuis son arrivée à Paris, Ampère s'est pris de passion pour la chimie, mais sa contribution à la chimie est enfermée dans sa correspondance privée avec Davy. Il s'est aussi épris de métaphysique et ici encore sa contribution n'est faite que de sa participation aux débats de la Société d'Auteuil et de sa correspondance privée avec Maine de Biran. Mais point de contribution aux mathématiques. C'est que depuis son arrivée à Paris, Ampère a perdu tout intérêt pour les mathématiques, mis à part un papier de quatre pages au *Bulletin de la Société philomatique de Paris* en 1809[116], son dernier mémoire, publié en 1808 au *Journal de l'École polytechnique* a été déposé en décembre 1903 et la date du dépôt est inscrite dessus[117]. Ampère se doit d'écrire un mémoire de mathématiques, ce qu'il entreprend, mais il commence sa tournée d'inspection le 23 avril, donc pas de mémoire en vue. Le 30 mai c'est l'échec, il n'a obtenu qu'une voix, Poinsot est élu. Ampère est maintenant au fond du gouffre, Maine de Biran ne pense pas qu'il ait la moindre chance dans une prochaine élection : « Il n'est […] pas encore bien sûr que ce pauvre Ampère se mette dans le cas d'obtenir des suffrages. Il s'était remis d'abord avec ardeur au travail des mathématiques ; puis le voilà qui recommence à me harceler de ses billevesées métaphysiques : je le chasse, il revient, ou va en conter à d'autres ; la chimie, le magnétisme, le somnambulisme, lui trottent à la fois dans la tête ; ajoutez à cela sa femme avec laquelle il tend à se réconcilier ; ce sera un grand bonheur si ce pauvre garçon ne devient pas fou[118] ».

Ce n'est pas la lettre qu'Ampère envoie à Bredin le 4 juillet 1813 qui contredira le jugement de Maine de Biran :

« […] *Tu le sais, cher ami, j'ai souvent formé le vœu, qu'après nous, habitants actuels de la Terre vint une génération meilleure, une race moins vaine, moins orgueilleuse, moins maligne, moins misérable.*

Cette idée m'est venue la première fois que j'ai entendu Cuvier parler des créations successives qui, de perfections en perfections, se sont élevées jusqu'à nous. À présent c'est devenu un ardent désir auquel je m'attache de plus en plus ; c'est un rêve. Ce rêve adoucit mes angoisses.
Songe donc à cette progression. D'abord, rien d'organisé, rien de vivant sur le globe ; puis quelques végétaux d'ordre inférieur, ensuite des animaux invertébrés, trilobites, vers, mollusques. Plus tard, des poissons, des reptiles marins, arrivent des oiseaux, ensuite des mammifères. Vois-tu, cher ami, les Paléothériums et les Anoplathériums ont été remplacés par les hommes. Eh bien moi, j'espère qu'à leur tour les hommes seront remplacés par des créatures plus nobles, plus dévouées, plus sincèrement amies de la vérité. Je donnerais la moitié de ma vie pour en avoir la certitude. Et il y a des gens assez stupides pour me demander ce que je gagnerais à cela !
Écris-moi, tu sais à quel point j'ai besoin de tes lettres[119] ».
« Ampère à Bredin ? (lettre du 23 septembre 1813.) […] *ton silence vaut autant pour moi que de me noyer. Je te le demande en grâce, as-tu reçu toutes celles de mes lettres dont je t'ai parlé.* […][120] ».

Pendant tout l'été de 1813, Ampère recherche la solitude et se réfugie à Nogent, roulant, écrit Launay, à la fois des pensées d'amour désespérées et des préoccupations religieuses[121]. Il parle de ses extravagances, de jalousies injustifiées qui 1'ont fait souffrir, de brouilles et de réconciliations… Il parle de son imagination qui crée les chimères les plus opposées : « Je croyais à l'une pendant un jour, à l'autre extrême le lendemain. Je t'ai apparemment écrit dans l'un des jours de désespoir. Mais, à présent que j'ai réfléchi, il me semble que je n'ai pas la moindre raison tant soit peu solide de croire que la personne [la « Constante amitié »] dont je t'ai parlé ait aucun reproche à se faire. C'est bien plutôt pour n'en point avoir à se faire par la suite, qu'elle m'a fait tant souffrir, et que je me suis figuré qu'un autre état était la cause de la froideur qu'elle m'a montrée, et qui a amené tant d'extravagance de la part de celui que tu croyais beaucoup plus raisonnable. Depuis que c'est une sorte de brouillerie complète et que j'ai pris mon parti de ne plus chercher qu'à l'éviter, je suis mille fois plus malheureux qu'avant. Nogent n'a servi de rien. L'arrivée de ma sœur et de ma petite ne m'a fait qu'un bien momentané. Au reste je dois me trouver vendredi à dîner dans une maison où cette personne dîne aussi, et j'attends ce jour-là pour savoir ce que je penserai, ce que je voudrai dans huit. Je suis chaque jour un nouvel être […][122] ». Quelques jours plus tard, il écrit à Ballanche pour le rassurer : « L'époque du séjour à Nogent marquera dans ma vie. J'y apprendrai à ne plus être conduit que par la froide raison ; j'y réfléchis continuellement.

Ces réflexions m'ont été bien pénibles, mais me seront bien salutaires. Il fallait passer par là pour détruire des impressions de dix-huit ans, qui n'ont cessé depuis lors de faire mon malheur, excepté pendant le temps si court où j'ai été à Lyon parfaitement heureux. Me voilà enfin complètement désabusé sur tout ce qui pourrait encore me tourmenter ! […][123] ».

Voici venu le temps des défaites de l'Empire, la France menacée d'invasion ; mais les événements n'ont que peu d'échos dans la correspondance d'Ampère si ce n'est par les craintes qu'ils lui inspirent : il confie à Bredin, « […] affections personnelles trompées et cette unique détermination constante de toute mon âme vers le bonheur et la liberté du monde, que les événements actuels vont peut-être détruire sans retour. Le massacre des vrais français, la proscription des sciences, un état dont celui où est à présent l'Espagne n'est qu'une bien faible ébauche, c'est là une des chances […] Et je suis entouré de gens qui la désirent ! Mon ami, tu brûleras cette lettre tout de suite ; je n'en puis plus, je ne peux plus rien faire que recopier mon tableau de métaphysique ou lire comme machinalement […][124] ». Mais à l'ordinaire ce sont ses états d'âme qu'Ampère dissèque dans ses lettres à Bredin : « De tout ce que tu m'as jamais écrit, il n'y a rien de plus vrai que ce que tu me dis sur cette absurde manie de me tourmenter moi-même. Oh, si je pouvais savoir rester tranquille. Mais non, il faut penser malgré moi à ce qui me tourmente. Je ne t'ai pas écrit ces jours-ci parce que j'étais accablé de ce chagrin qui me presse de pleurer dès que je veux écrire à ceux que je me reproche tous les jours d'avoir abandonnés. Aujourd'hui, je suis plus tranquille, comme si j'étais épuisé de souffrir[125] ».

Ne pensons cependant pas qu'Ampère n'est entièrement préoccupé que de ses chagrins d'amour ; dans la tête d'Ampère, se mêlent tempête amoureuse et idées métaphysiques et scientifiques. Depuis quelques années, Ampère a abandonné toute recherche en mathématiques, la psychologie et la chimie occupent son esprit. En psychologie, Ampère et Maine de Biran ont établi une correspondance assidue. En chimie, Ampère prend parti dans les discussions sur la nature des corps nouvellement découverts ; la première lettre d'Ampère à Davy est du 1er novembre 1810. Depuis, leur correspondance épisodique porte sur la découverte du caractère élémentaire du chlore, du fluor et du bore. Lorsque Davy vient à Paris, au mois de novembre 1813, l'objet de ses recherches est toujours le même et c'est avec Ampère plus qu'avec Gay-Lussac et Thénard qu'il entre en relation. Nous reviendrons ailleurs sur cette question…

Mais laissons Maine de Biran nous conter brièvement ce séjour de Davy à Paris dans une lettre du 12 février 1814 : « [J'ai] vu plusieurs fois [M. Davy] pendant son séjour à Paris, d'où il est reparti à la fin de décembre pour aller en Italie. C'est un jeune homme de beaucoup d'esprit et assez universel ; il était poète avant d'être chimiste ; il s'est occupé aussi beaucoup de métaphysique et nous avons fait là dessus mains infunds [sic] Ampère et moi avec ce savant anglais. M. Davy trouve que les Français les plus distingués dans chaque branche particulière de connaissances sont trop exclusifs dans leur genre et manquent de *philosophie* ou d'esprit encyclopédique […] J'ai été charmé de voir confirmer cette opinion que j'avais déjà. M. et Mme Davy ont été à la mode à Paris pendant un mois ; on se les enlevait ; mais les savants *ex professo* n'ont pas été contents de ce ménage et ont cherché à les tourner en ridicule ; le jeune chimiste n'a fait de prévenance à aucun homme de métier ; Thenard a été furieux de la préférence qu'il donnait à Gay-Lussac et surtout à Ampère qu'il a proclamé partout comme le plus savant et le plus fort chimiste de France. Cela vous étonnera ; le pauvre Ampère en aurait perdu la tête, s'il ne l'avait déjà perdue ; cela n'avance pas ses affaires pour l'Institut[126] ».

Ampère publiera cependant : en 1814, un mémoire sur la démonstration de la loi de Mariotte et un mémoire sur la combinaison chimique sous la forme d'une lettre à Berthollet dans les *Annales de Chimie et de Physique* ; en 1815, il entreprendra d'écrire un *Précis d'un cours élémentaire de chimie*, le manuscrit copié par un secrétaire n'est que de 43 pages et en 1816, il imaginera une classification naturelle des corps simples.

Pour l'heure, l'intérêt qu'Ampère porte à la chimie se trouve contrarié : le 14 janvier 1814, la mort de l'abbé Bossut[127] libère un fauteuil de mathématicien à l'Institut. Pour concourir, Ampère se doit de renouer avec la recherche en mathématiques, une préoccupation que la psychologie et la chimie avaient chassée de son esprit ; au chagrin d'amour, s'ajoute celui de sacrifier ses travaux de psychologie et de chimie à l'écriture de mémoires mathématiques :

> *« Mon bon ami, [écrit-il ce jour-là à Bredin] pardon de ne pas t'écrire plus souvent. Il y va de toute mon existence d'employer entièrement au travail tout le temps que je puis passer chez moi. Je faisais un mémoire mathématico-chimique que je regardais comme devant donner des bases mathématiques à toute la théorie des combinaisons des corps. J'en ai toujours la même idée ; je le regarde toujours comme préparant une de ces grandes théories qui donnent une nouvelle forme à une science ; eh bien, je l'ai interrompu ! Voilà une place*

de mathématiques qui va vaquer à l'Institut. Il faut, pour pouvoir y prétendre, un mémoire de mathématiques pures… Je vais m'efforcer d'en faire un, et mon cours de l'école, que deviendra-t-il dans ce concours de pensées qui se croisent ; de tant d'autres encore dont ma tête est remplie ! Elle l'est tellement qu'il n'y a plus de place pour de tristes réflexions. Les événements peuvent s'enchaîner comme ils voudront ; je les attends sans m'en occuper ! [les Alliés ont franchi le Rhin, la campagne de France a commencé].
[…] *Comment ne me parles-tu pas du séjour de M. Davy à Lyon ! Comment n'as-tu pas cherché à voir cet homme extraordinaire, et pour lui-même et à cause de ses relations avec ton ami ?* […][128] ».

Une lettre à Davy du 25 janvier 1814, Davy est alors à Nice, montre qu'Ampère a du mal à se détacher de ses recherches en chimie :

« […] *La correspondance que vous avez eu la bonté d'avoir avec moi est, de tous les succès que j'ai pu obtenir dans la carrière des sciences, celui dont j'ai été le plus flatté. J'ai continué, depuis votre départ, Monsieur, [le] travail dont je vous avais parlé. Le terme s'éloigne toujours à mesure que j'avance ; car cette manière de concevoir les choses s'étend à tous les genres de combinaisons. Elle ne détermine pas seulement les proportions suivant lesquelles les gaz se combinent, mais les quantités d'eau de cristallisation nécessaires à chaque sel, les proportions d'oxygène, d'hydrogène, d'azote et de carbone des substances végétales et animales, soit gazeuses, soit réductibles à l'état de gaz par une chaleur médiocre, comme le gaz oléfiant, l'alcool, l'acide prussique, les huiles volatiles et les différents éthers, même ceux qui contiennent des acides gazeux, comme l'éther nitrique et l'éther muriatique. Celles de ces substances dont je connaissais les proportions se sont trouvées d'accord avec ma théorie ; mais je manque, pour la plupart des données exactes qui me seraient nécessaires pour la confirmer ou l'infirmer. Depuis une huitaine de jours j'ai été obligé d'interrompre ce travail parce que la mort de M. Bossut a laissé une place de mathématiques vacante à l'Institut et qu'il faut, pour m'y présenter lire des mémoires relatifs à cette branche de connaissances. J'en ai lu un hier dont le sujet se liait un peu à mon travail sur les combinaisons des gaz :* Démonstration de la relation découverte par Mariotte entre les volumes de gaz et les pressions qu'ils supportent à une même température […][129] ».

Les mois de février et de mars furent pour Ampère des mois d'un travail scientifique intense et d'un grand désarroi sentimental ; sa correspondance exprime le regret qu'un malheureux mariage l'empêche de nouer d'autres liens et que la perte de la foi interdise toute consolation :

« Ampère à M. Bredin, 4 février 1814. *Mon bon ami, je voudrais t'écrire sans cesse ; mais pas un moment ! Je vois bien que j'échouerai à l'Institut, mais je ne puis me résigner à ne pas faire les démarches nécessaires, et à ne pas travailler pour y obtenir des titres. J'y ai lu, et l'on condamne mon mémoire sans l'examiner. Celui des membres dont l'amitié me devait être la plus assurée, pour qui j'avais sacrifié une place [au Bureau central des Arts et Manufacture] qui serait peut-être à présent ma ressource, tu sais bien qui m'a reproché, jusqu'aux plus graves injures, ma correspondance avec M. Davy comme un crime [Thénard] ! Je me vois en butte à la haine de ceux à qui je n'ai jamais fait de mal, inquiet au dernier degré du présent et de l'avenir, ne me voyant peut-être bientôt aucune ressource pour subsister ici ; et tout cela ne fait qu'une bien petite partie de mes peines. Il en est de toutes les sortes, et cependant de quoi oserai-je me plaindre ? La malédiction du ciel semble attachée sur moi ; mais c'est toujours par ma faute, que je me suis précipité dans le malheur. Toujours je ne sais quelle providence me mettait dans une situation qui m'éclairait qui me donnait le temps de réfléchir, et ensuite un événement subit me venait entraîner dans le moment où je semblais n'avoir plus rien à craindre. Les circonstances de ce malheureux mariage qui, il y a sept ans, a perdu toute ma vie, me sont encore présentes. Combien elles se retracent plus vivement à mon esprit ! Ah, mon ami, que ne puis-je causer quelque temps avec toi ? Mais où trouver de la consolation sur la terre quand on ne peut plus retrouver les illusions, même les plus élevées ; celles qui nous détachent de cette terre ; celles dont j'étais possédé quand je t'ai connu ? Que puis-je être aux yeux de Dieu ? À quoi puis-je soupçonner même qu'il me destine ? On vient m'interrompre, il faut que je sorte. Je veux que ma lettre parte aujourd'hui. Écris, écris, je t'en prie à ton malheureux ami*[130] ».

Ampère craint que les scientifiques de la mouvance de Laplace et Berthollet qui votent à l'Académie des sciences ne soient contre lui ; en effet ses travaux de chimie, sa correspondance avec Davy, ses relations amicales avec Bérard, tout conspire pour qu'il soit tenu à distance par les chimistes français Gay-Lussac et Thénard, tous deux proches de Biot. Nous verrons au travers de la correspondance d'Ampère qu'en septembre ses relations avec Gay-Lussac se sont beaucoup améliorées et aussi avec Berthollet.

« Ampère à M. Bredin, 15 février [1814]. *Mon ami, tu ne m'écris plus. N'as-tu pas reçu ma dernière lettre ? J'aurais tant besoin d'avoir de tes nouvelles, car je suis bien triste. Je suis en outre bien enrhumé avec de la fièvre la nuit, et un affreux mal de tête tout le jour. Le moindre de mes chagrins est de voir que tout le travail que je fais avec tant d'opiniâtreté pour tâcher d'entrer à l'Institut sera*

inutile. C'est un moindre chagrin de n'y pas entrer que de travailler ainsi inutilement et de mettre tout mon temps à cela avec tant de peine, quand d'autres idées de métaphysique ou de chimie m'attirent. Et, quand je m'en occuperais, à quel but que de tuer le temps ? Est-ce donc pour cela qu'il a été donné à l'homme un peu de temps ?… Paululum mellis gustavi et ecce moriar. *Que deviendrai-je ensuite et à quoi aura servi ma vie ?*
[…] *Que font, que disent tous nos amis ? Parlent-ils quelquefois de moi, du moins y pensent-ils ? Mon bon ami, je ne sais quelle fermentation il y a dans toutes mes idées ; mais il me semble que ma vie ne peut pas rester comme elle est. J'appelle de plus grands malheurs sur moi sans les prévoir ; il semble que le pire état serait un bienfait pour moi s'il me tirait de l'anéantissement où je suis. Adieu, adieu, Bredin, tu sais si je t'aime et de quel sentiment je t'embrasse. Ton ami*[131] ».

Les lettres à Bredin des 24 février et 11 mars 1814 témoignent de désirs que l'amitié ne peut inspirer. Voilà notre candidat à l'Académie des sciences aux prises avec des désirs charnels qu'il ne veut, ou ne peut, assouvir : « Tout mon chagrin est de ne pas pouvoir être pire que je ne suis ». Et, comme Phèdre, il peut dire : « C'est Vénus tout entière à sa proie attachée » (acte I scène 3) :

« Ampère à M. Bredin, 24 février [1814]. *Mon ami, j'ignore si tu as reçu ma dernière lettre ; si tu l'avais reçue, tu y aurais répondu. Ah, oui, tu y aurais répondu, quoique tu ne puisses te faire une idée de la situation de l'âme de ton ami. Voilà près d'un mois que je n'ai pas de tes nouvelles. Peut-être que les communications sont interrompues ; cependant on m'a dit que les lettres de Lyon arrivent ici. J'ai été bien malade ; voilà près de quinze jours que je ne suis presque pas sorti. C'était un rhume que le chagrin avait aggravé et mêlé de fièvre et de douleurs dans le dos, le cou, qui me tenaient tout raide. Mes leçons avaient été suspendues par suite des événements ; elles reprendront mardi prochain ; je serai probablement remis alors, car je suis comme guéri… du corps. Je priais tout à l'heure comme autrefois ; mais, je sentais bien que ces prières étaient rejetées, elles partaient d'une volonté perverse, librement perverse : presque sans motif pour l'être, voulant l'être sans en attendre même du plaisir ou du bonheur dans cette vie. C'est une énigme inexplicable pour moi, quand je me considère comme un autre. J'avais tant réfléchi à Nogent ! Si j'y avais prié aussi ! Mais je demandais des événements qui forçassent ma volonté au bien et je n'aurais eu qu'à le vouloir !*
À présent, je le sens bien, tout mon chagrin est de ne pas pouvoir être pire que je ne suis. Je n'ai qu'un ami, c'est près de lui seul que je pourrais trouver quelque consolation, et il est à 100 lieues de moi ; qui sait si je le reverrai jamais ? Peu s'en est fallu, me disais-tu dans ta dernière lettre, que tu ne sois venu à Paris. Je n'étais pas digne

de ce bonheur et, à cette époque, il manquait encore beaucoup à mes peines, je n'avais que du chagrin.
Mais pourquoi, parmi tant d'événements extraordinaires arrangés comme exprès pour m'accabler, ne s'en est-il trouvé aucun pour soulager le poids qui m'oppresse ?
Mon ami, mon ami, écris-moi, je voudrais voir une ligne de toi ! Ils croient que je me tourmente des événements politiques ; ils croient que c'est d'une place à l'Institut que je suis inquiet. Ah, que tous ceux qui me connaissent le croient, excepté toi seul, Bredin ! Écris à ton pauvre ami ! Toutes les peines où tu m'as vu précédemment n'étaient rien en comparaison des peines actuelles ; elles sont toute ma vie. Je te fais du chagrin en me plaignant à toi ; pardonne-le moi, mon ami !
27 février. *On m'a interrompu hier quand j'en étais là de ma lettre ; mais, puisqu'elle est écrite, elle sera envoyée ! Mon ami, depuis trois semaines que je souffre, je voulais te le cacher ; mais je ne peux plus résister à l'envie de te dire que ton ami ne voit plus de ressources pour retrouver jamais un peu de tranquillité. Jamais, pour lui, de moments supportables ! Rappelle-toi le vers de* Phèdre, *il peint un peu ma position quoiqu'elle soit pire que la sienne. Si j'étais près de toi, je te pourrais faire comprendre ce qui la rend si pénible ; mais je n'en écrirai jamais rien ; je suis un misérable d'en avoir tant écrit. Il faut que je cesse ! Prie pour moi, demande pour moi la force de prier ! Mais à quoi pourrait-elle me servir ? Mon ami, je t'embrasse, mais d'un cœur bien serré de tristesse. Aie pitié de moi. Brûle cette lettre, au nom du ciel, dès que tu l'auras lue !*[132] ».
« Ampère à Bredin, vendredi 11 mars 1814. *Mon ami, après plus d'un mois de silence, tu as enfin écrit à ton ami. Que j'avais besoin de ces deux lettres qui me sont arrivées hier en même temps ! Je t'avais écrit l'autre jour, mais j'ai déchiré la lettre bien qu'elle ne contint rien qui dut m'y engager ; mais la disposition de mon esprit changea avant qu'elle fut achevée, de manière qu'elle ne t'aurait point peint la situation où se trouvait mon âme après les réflexions qui me la firent interrompre. C'est ainsi que, sans sortir de ma chambre, sans voir personne, mes pensées changent du tout au tout. Tantôt, croyant voir avec évidence une force supérieure entraînant tous les événements de ma vie pour me jeter dans une série de malheurs tellement improbables depuis que je suis à Paris, qu'une volonté toute puissante peut seule les faire naître et les enchaîner de cette manière ! Alors il me semble qu'elle veut par là me ramener, comme malgré moi, à d'anciennes opinions ; je forme le projet momentanément de rompre des liens d'affection qui s'élèvent comme un mur de séparation éternel entre cette volonté et la mienne. Je vois tous les maux qu'ils me préparent pour cette vie même, sans qu'ils puissent jamais m'en dédommager par aucune sorte de bonheur, que celui de*

partager les peines d'un être malheureux. Je me dis : « Les égoïstes, comme les hommes qui te ressemblent, me jugeraient également insensé. Les uns montreraient la gloire dans les sciences, la fortune, mon état dans le monde, ou sacrifiés ou exposés ; les autres, ce qu'ils nomment vertu et un bonheur éternel dédaignés pour rien, rien ! » Ah, ce n'est rien que d'apporter quelque soulagement aux peines des autres ! Mais cette disposition ne dure guère, et sans cesse, sans cesse, je me promets de sacrifier tout, tout ! Je sais que je suis libre ; mais, librement je veux ainsi. Mon cœur me dit que je serais un monstre exécrable si j'étais ce qu'on appelle raisonnable, ce que d'autres même appellent vertueux Je vois combien tu es loin de soupçonner mes plus cruels chagrins. Tu me parles d'un homme ingrat à mon égard. Je pense qui tu veux désigner par cette expression ; mais jamais tu n'as eu une idée plus fausse. Moi seul je l'ai été, moi seul je n'ai pas su apprécier le dévouement pour moi qui n'avait de bornes que le devoir impérieux, j'ai empoisonné par mon injustice la vie entière du meilleur des êtres créés. Pour réparer le mal que j'ai fait, il faudrait que je pusse changer les idées des gens sur lesquels je ne puis avoir aucune influence, qui ne peuvent avoir en moi aucune confiance. Ah, le sentiment dominant dans mon cœur est de sacrifier toute ma vie, tout ce qui dépend de ma volonté à chercher à adoucir des maux que je ne puis réparer. Mais que puis-je ? Presque rien. Rien du tout en comparaison du mal que j'ai fait ! Me compter désormais, et moi-même, et tout ce qui ne se rapporte pas à ce triste but de toute mon existence, pour rien, me paraît alors mon vrai, mon unique devoir. Je le remplirai au milieu des tourments où je me livre exprès, et qu'il ne tient qu'à moi de ne pas éprouver en comblant la mesure de l'ingratitude, en t'allant trouver puisque rien autre ne me retient ici au milieu des angoisses. Tu me parles d'une tournée qui me rapproche de toi. Tout annonce qu'il n'y en aura point cette année et rien ne me fera quitter Paris. Tu m'applaudirais, j'oublierais tout à Lyon, mais que serais-je à mes propres yeux ! […][133] ».

Quel contraste entre cette lettre à Bredin et cette autre lettre adressée le même jour à Roux-Bordier ; la première est une analyse de son mal de vivre, la seconde est un rapport précis de ses derniers travaux en chimie :

« Ampère à Roux de Genève [11 mars 1814]. *Je sais, mon cher ami, que vous craignez de m'écrire, de peur que ma réponse ne soit accompagnée d'un tableau de métaphysique. Ah, soyez sans crainte à cet égard ; je n'ai plus le temps d'y penser et une de vos lettres me ferait bien plaisir.*

Depuis que j'ai quitté Nogent, voilà bientôt six mois, je n'ai pas songé deux heures à la métaphysique. Mes conversations avec M. Davy m'avaient donné une impulsion des plus grandes pour la chimie.

Je me suis occupé environ deux mois d'un travail dont le résultat me semblait devoir ouvrir dans cette science une nouvelle carrière et donner le moyen de prévoir a priori *les rapports fixes suivant lesquels les corps se combinent, en rapportant leurs diverses combinaisons à des principes qui seraient l'expression d'une loi de la nature, dont la découverte sera peut-être, après ce que j'ai fait l'été passé en métaphysique, ce que j'aurai conçu de plus important dans toute ma vie. Je dis « après ce que j'ai fait en métaphysique », parce que cette dernière science est la seule vraiment importante : car la théorie des combinaisons chimiques est bien autrement claire et incontestable, et deviendra une chose aussi usuelle dans les sciences physiques que les autres théories généralement admises. J'y ai travaillé avec beaucoup d'ardeur ; mais, comme un pareil travail ne pouvait me faire un titre pour une place de mathématicien à l'Institut, je l'ai quitté pour faire des mémoires de mathématiques qui avancent peu, tant parce que je pense encore malgré moi à la chimie que parce qu'il m'est survenu toutes sortes d'ennuis et de chagrins qui ne me permettent presque plus de captiver mon esprit. En attendant on a remis la nomination du successeur de l'abbé Bossut à six mois, ce qui me donne le temps d'acquérir des titres.*

Vous savez toutes les belles choses qu'on a faites sur l'iode qui s'est trouvé un quatrième oxygène comme je l'avais conjecturé le premier. *Cette substance a toutes les propriétés du chlore, ci-devant acide muriatique oxygéné, et n'en diffère que parce qu'elle est solide et semblable à de la mine de plomb à la température ordinaire ; elle passe à l'état d'un gaz d'une superbe couleur violette à une chaleur inférieure à celle de l'eau bouillante. Tout ce qu'on a fait sur cette substance semble enfin avoir convaincu nos chimistes que le chlore est, comme elle, un corps simple, analogue par ses propriétés à l'oxygène, mais qui n'en contient pas plus que les corps combustibles simples ne contiennent de l'hydrogène. Vous savez que les adversaires de Lavoisier avaient prétendu cette dernière chose : ils ne se trompaient certes pas plus que ceux qui voudraient encore admettre de l'hydrogène dans le chlore, l'iode et le fluor ou fluorine. Je ne sais pas de quoi je vais vous parler ; mais heureux qui peut s'occuper de tout cela, au lieu de penser aux malheurs de l'Europe dont je suis atterré ! Avais-je tort de redouter que la France fût envahie ? Comme elle tend les mains à ses futurs oppresseurs !*

Mon ami, donnez-moi de vos nouvelles, et comptez de ma part sur une amitié à toute épreuve[134] *».*

À la mi-mars, Ampère, au comble du désespoir, songe au suicide ; on peut penser, en lisant entre les lignes des lettres des 12 et 14 mars, comme le fait Launay, qu'il avait envisagé la vie en commun avec son amie et que, par un concours de circonstances où lui seul est coupable, tout s'est trouvé rompu.

« Ampère à Bredin, 14 mars 1814, à 11 heures du soir. *Mon cher ami, je commençais cette lettre pour un autre, mais c'est à toi seul que je puis écrire. Que ce jour affreux reste gravé dans ta mémoire ! Peut-être un jour tu sauras tout ce que ton ami a dû souffrir ! Quel concours de circonstances a achevé de fixer ma destinée et comment ! Voilà tout brisé pour moi sans ressource ; et il y a quelques heures que je rêvais encore un long bonheur pour toute ma vie ! Voilà le résultat de cinq ans de peines mêlés de quelque peu de temps de bonheur court et empoisonné ! Je te reverrai, j'en suis sûr à présent. Ne crains rien pour ma vie ! Le lien qui vient de se rompre m'y attachait peut-être plus que tout le reste ; mais mes deux enfants me restent et m'y attacheront encore. D'ailleurs je n'ai rien à reprocher à personne. Il ne me reste que la consolation de penser qu'aucune volonté humaine n'a prévu ni ordonné de cet événement ; mais il est une volonté toute puissante qui a appesanti sur moi les coups de sa vengeance. Ah! sans doute je méritais ce qui m'est arrivé, puisqu'elle l'a permis, puisqu'elle a ainsi enchaîné ce que personne, je m'en flatte du moins, n'a pu prévoir ! Je ne sais ce que je t'écris : ce n'est pas cela que je voulais te dire. Toute mon organisation se soulève ! Je n'en puis plus ! Là, seul dans cette petite chambre. Ah ! mon ami, et qui sait quel malheur m'attend peut-être, je me sens défaillir, je ne puis plus écrire ! Sois tranquille sur moi, je te reverrai !*
Quand m'écriras-tu ? Tout de suite, je t'en prie ! Je rouvre ma lettre, pour te tranquilliser. Tu t'inquiéterais trop ! Hélas ! le coup est porté, rien ne peut diminuer des regrets qui doivent empoisonner le reste de ma vie. Mais, le croirais-tu, j'ai retrouvé un sentiment de prière dans mon sentiment flétri, déchiré de remords. J'ai ouvert l'Imitation *en latin qui était sur ma table. J'ai ouvert au Chapitre XVI du troisième livre :* Quod verum solatium in solo Deo est quaerendum. *Relis-le ; tu comprendras l'impression qu'il m'a faite. Mais il est pour ceux qui sont dignes de miséricorde! Mon Dieu, mon Dieu, ayez pitié de moi !* [135] ».

À ces lettres désordonnées, succède un silence qui inquiète Bredin :

« *Mon ami, pourquoi ne m'écris-tu plus ? … Est-ce parce que tu es encore dans le douloureux état que tes lettres m'annoncent ? Est-ce parce que tu travailles trop ? … J'ai besoin de savoir où tu en es. J'ai beau réfléchir à tout ce que tu m'as écrit ; je ne puis rien comprendre, rien deviner. Peut-être que si, au lieu de tant me tourmenter pour comprendre, je m'étais seulement abandonné à mes impressions, j'aurais pu me faire quelque idée de la cause de tes maux* […][136] ».

Le désarroi d'Ampère ne l'empêche pas d'être le plus souvent absorbé par l'élaboration de son mémoire sur les équations aux

dérivées partielles ; mais voici qu'un fait nouveau fait renaître son intérêt pour la chimie :

« Ampère à Bredin, [début avril 1814]. *Voici ce qui m'est arrivé. Je travaillais à un mémoire que je devais lire à l'Institut sur les différentielles partielles. J'en étais peu content moi-même, quoiqu'il y eût bien des choses nouvelles ; mais je sais qu'elles ne plairont aux Bonaparte des Mathématiques et ils en seront les seuls juges. On me dit tout à coup que M. Dalton s'occupe en Angleterre de la manière dont les molécules des corps s'arrangent dans les combinaisons chimiques. Tu sais que j'avais écrit un mémoire là-dessus au mois de janvier dernier. Voilà que la peur me saisit qu'il ne trouve et ne publie avant moi une partie de ce que j'en ai fait. Je parle de ma crainte. On me conseille de faire un extrait en forme de lettre à M. Berthollet du mémoire du mois de janvier et qu'on l'imprimera dans les* Annales de Chimie. *On le dit à M. Berthollet qui l'agrée fort. Je commence l'extrait, où je croyais qu'il y avait pour deux jours de travail, peut-être trois. Ce mémoire était un chaos informe. Je n'y voyais plus rien, ayant perdu de vue mes idées. Enfin j'y renonce. Le rédacteur des* Annales de Chimie *va se plaindre à M. Berthollet, qui lui dit qu'il a compté là-dessus et qu'il se trouve à court. M. Berthollet me trouve à l'Institut et me le dit. Je rentre. Je prends un copiste pour écrire sous ma dictée. Je le loge bientôt chez moi pour travailler très tard le soir et de grand matin. Mais j'oublie le mémoire de mathématiques, je perds presque tout espoir d'arriver à l'Institut, et voilà trois semaines que je dicte ! Je donne à mesure à l'impression ; la moitié est à l'impression, le reste est enfin à peu près achevé ; mais cet extrait est aussi long que le mémoire dont il est censé tiré. Personne ne le lira. On n'y comprendra rien. Et tout cela, ce sont de ces événements arrangés pour renverser, sur tous les points, tous les projets auxquels j'ai tenu successivement dans ma vie* […][137] ».

Ce travail intense n'efface pas ses tristes pensées :

« Ampère à Bredin [Vers le 1er mai 1814]. *Mon ami, je passe mes journées à attendre une lettre de toi, je vois bien que celles que je t'écrivis les 14 et 15 du mois de mars ne t'ont pas été rendues, elles auront été décachetées et détruites par le gouvernement d'alors. Il était livré à des soupçons si bizarrement exagérés que la confiance d'un cœur brisé de chagrin en son seul ami lui donnait de l'ombrage. Il n'y a sacrifice au monde que je ne fisse pour qu'elles te parvinssent, à quelque époque que tu vinsses à les recevoir. Écris-le moi, je t'en conjure ! Je ne puis récrire ce qu'elles contiennent ; jamais je n'en mettrai plus rien sur le papier ; je ne m'occuperai plus qu'à écarter ces souvenirs qui me poursuivent toujours, qui peut-être ne me quitteront jamais. Je voudrais que ce temps fût retranché de ma vie comme un rêve pénible ; mais qui me réveillera, qui me remettra*

dans la situation d'esprit où j'étais quand a commencé cette amitié entre nous, qui peut seule encore me faire sentir quelques consolations sur la terre ! Que de tourments j'aurais évités ! Et cela ne peut m'y ramener. Quelquefois je le voudrais ; oui, je le voudrais ; mais c'est bien inutilement. Ce qui augmente le chagrin qui me ronge, c'est que, si j'avais continué à penser comme alors, je vois clairement que j'aurais joui de tout le bonheur que j'ai jamais désiré, au lieu que, depuis dix ans que je suis ici, tout mon temps s'est passé ou à souffrir ou à me préparer pour l'avenir des peines indéfinissables, indicibles !

[…] *Depuis plus de huit jours que Camille [Jordan] est ici, je n'ai pu le voir que quelques instants, une seule fois ; j'y ai été une autre fois inutilement. Il m'avait promis de m'écrire quand il pourrait disposer de son temps en ma faveur, ou, ce qui valait encore mieux, dîner avec moi. J'ai beau lui rappeler sa promesse, point de réponse. Quel droit aurai-je à être aimé ? Aussi je ne le suis, ne le serai de personne. Du moins toi, Bredin, tu feras exception, n'est-ce pas ?*

Ces mathématiques m'accablent, j'y travaille forcément. Je désire tant de t'aller voir. Je suis à présent si insupportable à moi-même que je ne roule dans mon esprit qu'un voyage à Lyon. À présent, ce serait absolument renoncer à l'Institut ; je sais que je n'y parviendrai pas, mais je voudrais que ce ne fût pas par ma faute. Tout pourrait se concilier si j'avais lu deux mémoires avant la récapitulation du cours de l'École polytechnique qui doit avoir lieu au commencement de juillet, et que je partisse tout de suite après pour Lyon. Mais y trouverai-je du soulagement ? Y trouverai-je des cœurs tout à moi ? Toi, en jouirais-tu autant que moi ? Ah, oui, je le sais bien ! Mais Ballanche, Bonjour, Roux, d'Ambérieux, que ça leur ferait-il ? Écris-le moi bien vite comme tu le penses ! Barret, pourquoi ne l'ai-je pas nommé ? Où est-il, que fait-il ? il a choisi la meilleure part [il est rentré chez les jésuites] et elle ne lui sera point ôtée. […] *Je t'aime, je t'embrasse de toute l'étendue de mon âme*[138] *».*

Au mois de mai, il semble que la crise est passée, ici encore, c'est Bredin qui en reçoit la confidence :

« Ampère à Bredin, dimanche, 8 mai 1814. *Je viens enfin de recevoir une lettre de toi, cher ami. Si tu savais avec quelle impatience elle était attendue ! Pendant que tu te plaignais de mon silence, je m'affligeais du tien.* […] *Tu n'as qu'une idée bien imparfaite de tout ce que j'ai souffert au mois de mars dernier ; mais je ne puis t'expliquer cela. C'est une assez bonne preuve de la peine que j'ai éprouvée et qui, à la perte près que je fis à Lyon peu avant de te connaître [la mort de Julie], l'emporte sur les plus douloureux chagrins de ma vie, que l'apathie avec laquelle j'ai assisté au grand spectacle qui s'est déroulé sous mes yeux [les Cent Jours et le retour des Bourbons] !*

La douleur personnelle me rendait comme insensible à tout ce qui se passait autour de moi, et immobile au milieu du mouvement général ; il m'intéresse vivement aujourd'hui comme par réflexion. […]
Du lundi 9. *Tu ne sais pas pourquoi je te fais plutôt une seule lettre moins courte, que deux qui le soient trop ? C'est que, par cela seul que je mets la main à la plume, toutes les idées des chagrins que j'ai éprouvés depuis que je suis ici, et de tous ceux qui les avaient précédés, reviennent m'accabler, et que j'en suis pour deux jours hors d'état de rien écrire, de rien penser sur les mathématiques. Cependant, de la promptitude de la lecture de mon mémoire dépend à présent tout mon sort. Quitter Paris avant la nomination, c'est y perdre tous mes droits à jamais.*
Camille est venu aujourd'hui [lundi] dîner avec moi. Nous avons beaucoup parlé de toi et de Ballanche. J'ai une vraie reconnaissance de ce qu'il a fait là pour moi. Sa femme est arrivée hier, le voyage très heureux. Il voulait l'amener, elle n'a pas voulu et il n'a pas laissé de venir, excellent ami ! Mais toi, Bredin, quand te verrai-je ? Je le désire mille fois plus que tu ne peux le souhaiter. Il faudrait que tu puisses lire jusqu'au fond de mon cœur pour comprendre à quel point ton ami a besoin de te voir. Il y a trente-quatre ans que tu es arrivé à Lyon! [en 1780]. Il y en [a] dix que je suis arrivé ici. Tu y étais né et moi à Lyon ! Quel sort a ainsi [voulu] nous séparer ! Comme toute la pensée humaine se confond en pensant aux vues de l'intelligence qui enchaîne singulièrement les événements ! Camille m'a fait un bien extrême. Je n'ai pas respiré si librement depuis bien longtemps. Degérando a refusé de dîner avec nous à cause de l'état de sa santé qui est toujours fâcheux, quoique bien meilleur. Le moindre exercice ramène cette rétention qui l'a tant fait souffrir. Je l'irai voir dès que je pourrai ; nous parlerons de toi ; tu sais comme il t'aime.
Vois donc Ballanche, dis-lui tant de choses pour moi, et à d'Ambérieux, et à Dupré ! Ah, mon ami, que je voudrais revoir avec tous l'île Barbe et Poleymieux ! Reviendra-t-il jamais d'heureux jours dans ma vie ? Que te dirais-je de mes chagrins, il m'est impossible de t'en parler aujourd'hui ? Pourquoi a-t-il existé quelques instants ? [le bonheur]. Pourquoi est-il mort ? Ce sont deux malheurs de ma vie dont rien n'effacera jamais la douleur. Ah, Bredin, Bredin, pourquoi ne t'ai-je pas eu toujours près de moi ! Pourquoi t'ai-je pas eu toujours près de moi ! Pourquoi t'ai-je quitté ? Si je continuais de t'écrire, je perdrais pour longtemps toutes possibilités de travailler ; mon cœur est déjà trop serré. Adieu, adieu, ton ami t'embrasse aussi tendrement qu'il t'aimera toujours[139] ».
« Ampère à Bredin, Paris, le 16 mai 1814. *Mon bon ami, la dernière lettre que j'ai reçue de toi était datée des premiers jours d'avril, tu étais alors malade. Juge quelles doivent être mes inquiétudes ; depuis lors, aucunes nouvelles de ce qui te touche ! Es-tu plus*

souffrant encore ? Que puis-je penser ? […] *J'ai vu Degérando, je lui ai fait tes commissions. Sa santé est toujours assez chancelante, il n'a que des chagrins dans sa vie privée faits pour toucher le cœur le plus dur ; sa femme souffre horriblement ; ce qui me fait craindre que sa maladie ne soit confirmée. Alors plus de ressource que dans cette horrible opération ! Ton silence à leur égard est suffisamment motivé par tes inextricables embarras. Mais ne tarde plus à écrire à M. Degérando ! Ta lettre lui montrera que tous ses amis ne s'éloignent pas de lui. Elle lui fera un si grand bien. J'ai vu cela ; il me disait qu'il voulait t'écrire. Je sens que, si tu l'aimes, tu dois lui écrire. Je t'en prie par l'amitié qui nous unit tous trois !*

[…] *As-tu lu l'*Allemagne *de Mme de Staël ? Parle-m'en ! Lis les deux ouvrages de B. Constant. Le premier est à la troisième édition. Le second [*Adolphe*] paraîtra demain ou après-demain, c'est sûr. Lis-le dès qu'il sera à Lyon et parle-m'en ! On dit que rien n'approche de cela.*

Songe à moi, Bredin. Écris-moi de longues lettres ; c'est ma vie, mon seul bonheur. Fais-moi part de ces observations physiognomoniques et autres dont tu me parles. Je t'embrasse mille fois de toute mon âme[140] *».*

« Bredin à Ampère, le 10 juin 1814. *Je te parle toujours de ma tristesse. Ne m'en demande pas la cause, cher ami. Je ne pourrais pas te la dire ; ou du moins pour te la dire, il faudrait te raconter ma vie entière. Oh, elle s'est bien arrangée, ma vie ! Mes sottises et les fautes des autres ont tout gâté. Le mal est presque irréparable. Je te l'ai dit bien souvent : je suis tout à fait extraligné. Tant d'autres seraient heureux, très heureux à ma place !… Je remercie Dieu de faire couler les années avec cette inconcevable rapidité, qui cependant me fait frissonner. Oh, Ampère, songes-tu combien ce rêve pénible sera bientôt achevé ?…*

*Tu me demandes si j'ai lu Mme de Staël. Mon ami, j'ai lu un seul volume avec un très grand plaisir… Tu t'imagines facilement combien j'ai pensé à toi en voyant qu'elle soutient l'opinion que nous avons toujours eue en commun sur le désintéressement en morale, et celle que j'ai si longtemps et si facilement combattue sur l'*inutilité*. Tu as eu bien du mal à m'y faire venir et c'était une grande bêtise de ma part ; car ces deux opinions sont intimement liées et je ne le voyais pas. Mme de Staël fait un très bel éloge de l'inutilité, de la noble inutilité… As-tu lu les* Données de Pythagore *de Fabre d'Olivet ; lis-les ! Ballanche et moi en avons été enchantés. Pas de tout cependant ! … Ballanche travaille à son* Antigone *qui est un ouvrage charmant… Tu sais que le traducteur d'*Homère *[Dugas-Montbel] et le créateur d'*Antigone *ont reçu des coups de plat de sabre et qu'ils ont failli être aussi mal traités que Franchet, qui au reste, va au mieux* […][141] *».*

Le 26 juin, pendant que son mémoire sur la combinaison chimique est à l'impression, Ampère écrit à Bredin : « Mon ami, on imprime quelque chose de moi dans les *Annales de Chimie*, tu le verras bientôt, c'est peut-être une chose comme je ne referai jamais ; mais ce n'est qu'un extrait d'un travail qui exigerait toute la vie d'un homme, et il faut m'occuper d'autre chose ! D'ailleurs tout mon être est absorbé par des pensées si tristes ! Je fais de vains efforts pour fixer mes pensées, je n'y vois rien ; je reste des journées entières à penser à vide et, le soir, il ne me reste que le mal de tête que je me suis donné […][142] » ; à la fin de juin, il écrit encore : « Déjà plus de trois mois depuis ce 14 mars et le souvenir en est toujours là ! Rien ne peut écarter ce fantôme de ma pensée, Il n'a fait que traverser l'existence, et la mienne durera encore longtemps… Je voudrais savoir ce que l'homme éprouve à l'entrée de la vie ; sont-ce des tourments indicibles, ou des jouissances dont nous ne pouvons nous faire une idée ?…[143] ».

À partir de ce jour, Ampère semble se résigner à sa solitude et trouver refuge au sein de sa famille ; mais pour l'heure, ce qui lui importe le plus, c'est de mener à bien ses recherches sur les équations aux différentielles partielles :

> « Ampère à Bredin, 3 septembre 1814 […] *Toutes mes minutes sont comptées ; la nomination à l'Institut approche. Chaque moment que je dérobe au travail est une chance de plus que je mets contre moi. As-tu reçu ma petite brochure chimico-mathématique ? Sais-tu si M. Rosset en a remis à tous ceux à qui je l'ai prié d'en donner à Lyon ? Je suis un misérable qui n'ai pas répondu à Ballanche, mais où prendre du temps ; je tâcherai de lui écrire incessamment, mais si tu le vois, je t'en prie en grâce, parle-lui de moi, parles-en aussi à Camille et à d'autres. Camille a quitté Paris bien tout à coup, je regrette de l'y avoir si peu vu. J'attends Ballanche cet automne à Paris, ce sera une grande joie pour moi. Il n'y a plus guère d'espoir de nous voir cette année, car quitter avant la nomination, ce serait renoncer à l'Institut et mon cours recommencera le 1*er *novembre. Tu ne saurais concevoir combien cette idée est lugubre pour moi. J'avais tant besoin de voir Lyon, et par-dessus tout de te voir.*
> […] *Le seul plaisir qui me reste est d'apprendre les belles découvertes de Gay-Lussac sur l'iode, le chlore et la chimie en général. Voilà donc toutes mes prédictions de cinq ans vérifiées et généralement admises. Voilà le chlore formant comme l'iode en se combinant avec l'oxygène, un acide tout semblable à l'acide sulfurique, voilà des éthers iodiques, etc. une nomenclature nouvelle en tous les points où elle était devenue nécessaire, l'hydrogène sulfuré et l'acide muriatique débaptisés, et prenant les noms d'acide hydrosulfurique et hydrochlorique. On imprime le travail de Gay[-Lussac] dans les* Annales de chimie, *il m'en fait lire les épreuves, j'en suis émerveillé, mais que tout cela*

est froid en comparaison du bonheur de l'amitié qui fuit loin de moi. Te voir quelques instants, serait si doux pour ton ami […][144] ».

Après le passage de Davy à Paris, qui, nous l'avons vu, a desservi Ampère auprès des gens de la Société d'Arcueil, il était urgent qu'il recherche les moyens d'une réconciliation. Il les trouve : en chimie avec son mémoire sur la combinaison chimique en forme de lettre à Berthollet, par l'intérêt qu'il montre pour un mémoire sur l'iode que Gay-Lussac a lu à l'Institut en août 1814 ; en mathématiques, par la rédaction d'un mémoire sur les équations aux dérivées partielles qui fait suite à un mémoire de Laplace et par la mise en œuvre d'un mémoire sur l'optique qui lui aussi fait suite à des travaux de Laplace. Voilà des activités de recherche, qui rapproche Ampère des « Bonaparte de l'algèbre », fait concret : ceux-ci ont repoussé la date de l'élection à l'Institut en partie pour lui donner le temps d'y lire ses mémoires de mathématiques.

Ampère lut ses trois mémoires sur les différentielles partielles les 11 juillet, 12 septembre et 17 octobre 1814 ; et, enfin, le 28 novembre, il est élu au premier tour de scrutin. Si l'on en croit le journal de Bredin, l'élection d'Ampère à l'Institut ne l'a pas rendu plus heureux :

« 3 décembre 1814. *Ampère est parvenu au but qu'il voulait atteindre : le voilà membre de l'Institut ; il a été nommé au premier tour de scrutin. Ceux qui ne le connaissent pas bien peuvent croire qu'il se trouve très heureux aujourd'hui ; ils se trompent. Personne au monde ne le souhaite aussi ardemment que lui : mais, hélas ! rien n'est plus disproportionné que le plaisir qu'il éprouve en voyant l'accomplissement de ses désirs et le chagrin que lui cause une espérance déçue, ou seulement différée. Le voilà arrivé à la plus considérable dignité que puisse obtenir un savant !*
« *Parmi tous ces hommes, dont il est à présent le collègue, il n'est pas un cerveau plus vaste et plus puissant que le sien. Les plus complètes difficultés scientifiques sont un jeu pour André ; les hauteurs que tant d'autres essayent péniblement de gravir se trouvent naturellement à sa portée : il les franchit sans le moindre effort, même sans travail apparent. La pensée du succès ne le tourmente jamais un instant. Il aime la science bien purement, bien pour elle ; personne ne met autant d'idées en circulation par ses conversations et par ses discussions. C'est là tout ce qui lui plaît…*[145] ».

Bredin ne se trompe pas, Ampère se montre aussi insatisfait après son élection qu'avant celle-ci :

« Ampère à Bredin [décembre 1814]. *J'ai reçu ta dernière lettre, Bredin ; je t'en remercie quoiqu'elle soit bien courte. Il y a toujours*

le même vide, les mêmes regrets vagues dans ma vie. Tout me réussit de ce qu'on voit au dehors, tout me pèse au dedans. Le cœur de l'homme est trop vaste, dit-on, pour que rien sur la terre puisse le remplir ! Serait-ce donc ce que j'éprouve ? Au reste, depuis le printemps passé, des idées me tourmentent dès que je me trouve dans une situation tranquille. Pendant que j'étais dans l'incertitude sur ma nomination, je n'y pensais presque plus, tout agité de craintes et d'espérances, et l'esprit plein de calculs et de visites. À présent, je retombe moi-même, je ne trouve plus rien dans ma vie ! Il vaut mieux souffrir et être agité et vivant que d'être dans cette situation. J'espère que je pourrai m'en secouer, que je travaillerai avec ardeur : d'abord aux mathématiques dont je vais m'occuper avec énergie ; ensuite un jour à cette psychologie dont je ne puis pas me cacher que j'ai résolu, en profitant de ce qu'a fait Maine de Biran, les grands problèmes restés jusqu'alors insolubles.
Mais il faudrait arracher de ma mémoire des souvenirs que je chéris malgré moi, qui dominent encore la plus grande partie de ma vie, et qui l'empoisonneront peut-être jusqu'à la fin. J'ai fait de grands efforts pour me dire : « Me voilà libre ! » Ils n'ont abouti qu'à me prouver que je l'étais moins que jamais ; et cependant je défendrai cette liberté en théorie, plus que personne n'ose le faire. J'en ai une conviction si complète, si absolue, et je me conduis comme un esclave ! […]
Ballanche se porte bien, mais il est allé demeurer à la Chaussée-d'Antin. Je ne me suis malheureusement pas trouvé chez moi quand il m'est venu voir, de sorte que je ne l'ai pas vu depuis un jour qu'il vint déjeuner avec moi, il y a je crois dix ou douze jours. […] *Degérando me parle sans cesse de toi, il t'aime bien ! Parle-moi de Camille !*[146] ».

La vie a repris son cours après la chute de l'Empire.

« Ampère à Bredin ? 15 février 1815. *Cher ami, qu'il y a longtemps que je ne t'ai pas écrit. Qu'en as-tu pensé ? Ta lettre m'avait fait tant de plaisir ; ton amitié est tant pour moi. Comment ne t'ai-je pas écrit. J'avais cru chaque jour pouvoir t'écrire ce que j'espérais relativement au voyage à Lyon dont je t'ai parlé. Je savais qu'il se préparait de grands changements dans l'Université, qu'on allait, disait-on, rendre l'ordonnance ! Eh bien, elle ne l'est pas encore ; j'ignore encore si je serai conservé, il n'y a pas de possibilité pour moi de quitter Paris avant que le oui ou le non soit décidé, et cette décision va encore traîner. Je t'écris sans pouvoir te dire ce que je ferai, mais je n'espère plus te voir bientôt, et cependant je ne l'ai jamais tant désiré ; jamais je n'ai autant senti le besoin de te voir, de te parler, de trouver dans ton amitié un remède au vide de pensées et de sentiments qui me dévore. D'un autre côté, où prendre le temps*

d'écrire ? Croirais-tu que j'ai commencé le 25 janvier une lettre à M. Davy qui m'avait écrit de Rome. Je vois cette date du 25 janvier, et cette lettre n'a été finie qu'aujourd'hui. Cela vient de ce que j'ai été 15 jours membre du jury de la Cour d'assises, et aussitôt après choisi par le Grand Maître pour visiter deux des lycées de Paris avec un autre inspecteur, M. Castel. Les examens ont fini dans le dernier de ces deux lycées hier, mais il reste à présent un rapport à faire à ce sujet ; par moments je désire presque d'être supprimé dans le grand changement en question ; on prétend qu'on donnera pour retraite à ceux qui sortiront la moitié de leur traitement, cet argent servirait, tant qu'on le payerait, à aller passer chaque année quatre mois à Lyon. Je rêve alternativement de chimie et de psychologie, en projetant toujours de m'occuper exclusivement de mathématiques. Tu sais que mon esprit plein de dégoût de tout ce que je vois recherché avec tant d'ardeur par d'autres hommes ne peut s'attacher qu'à ce que je me figure comme devant porter la lumière dans d'autres siècles. Le temps où je ne vivrai plus est réellement celui auquel je m'intéresse le plus. C'est bien moins le monde actuel pour qui je désire bonheur et liberté que pour les peuples à venir. De même dans les sciences je ne puis prendre un vif intérêt qu'aux travaux qui se présentent comme pouvant en changer la face à quelques égards. Je vois deux travaux de ce genre, d'abord une chimie comme je l'ai conçue, comme j'y rêve presque continuellement, mais que je ne pourrais exécuter qu'avec des expériences qui exigeraient bien plus de temps, avec ma maladresse que ma vie n'en peut durer. Ensuite, cette admirable psychologie résultant de la réunion de ce que j'avais fait à ce sujet avec les découvertes de M. de Biran. Au reste, cela n'a pas réussi encore à beaucoup près à la Société Philosophique, dont je t'ai parlé. Je n'y ai rien lu parce que je n'ai pas eu le temps d'écrire. M. de Biran y a lu des notes faites à la hâte, dans un style obscur et, depuis qu'il est allé dans son pays chercher sa femme, les séances sont assez vides, sauf un tableau de la philosophie grecque que M. Degérando a lu dans la dernière et qui m'a fait grand plaisir. Il se trouvera dans son traité des méthodes qui va bientôt paraître. L'impression un moment suspendue, je continue de nouveau. De tous les membres de cette Société, qui comme tu sais se rassemble tous les quinze jours, il n'y a que Frédéric Cuvier, le frère du secrétaire de l'Institut, qui ait adopté les principes de cette psychologie, mais il y a encore un point qu'il répugne à admettre, malgré des raisonnements qui me semblent démonstratifs, et cela me fait une vraie peine…[147] ».

En novembre 1814, Maine de Biran a constitué une Société philosophique pour cultiver la psychologie et la morale théorique, elle comprend Royer-Collard, Degérando, Georges et Frédéric Cuvier Guizot, Durivaux, Thurot, Fauriel et Ampère. Dissoute

lors des Cent jours, elle renaîtra, pendant quelques mois, en 1817. Maine de Biran, Cousin et Ampère se réuniront pour tenter de s'accorder sur des questions de psychologie.

Pendant la première Restauration, Ampère n'a pas été renouvelé dans son poste d'inspecteur général. Cet écueil dans la carrière d'Ampère nous vaut deux lettres l'une à Bredin, l'autre à Degérando, dans lesquelles il exprime clairement le rôle qu'il joue dans cette fonction :

« Ampère à Bredin, le 23 février [1815][148]. *C'est avant-hier, mon bon ami, que le Roi a signé l'ordonnance par laquelle je perds toutes fonctions d'inspecteur général et la moitié du traitement. Je ne l'ai su qu'hier. Je l'ai su hier vers 2 heures. J'ai la certitude complète que cela [ne] serait pas arrivé si j'avais fait le quart des démarches que mes collègues ont faites ; mais je n'en avais pas même ouvert la bouche à ces membres de la Société philosophique qui y ont eu une si grande influence. À cet égard c'est bien ma faute ; mais j'avais reçu la croix d'honneur sans la demander, sans y avoir pensé, je comptais sur leur bienveillance sans la demander pour une chose où je n'avais [besoin] que d'une justice rigoureuse, puisque plusieurs de ceux qu'on m'a préférés sont moins anciens que moi dans la place et ne peuvent, à aucun égard, être à l'instruction de la même utilité. Tu sais que je savais seul à très peu près l'état actuel de la physique, de la chimie, etc. Mais tout cela, à présent, ne sert plus de rien ! Écris-moi, cher ami, j'ai tant besoin de te lire ; car cet événement ne m'a pas désespéré comme d'autres, mais jeté dans une apathie d'idées insupportable. Je ne sais quel sentiment de l'injustice et de la perte que je prévois pour les sciences physiques que je pouvais seul défendre, se mêle à ce qui m'est personnel, de manière à me faire désespérer et des hommes et des progrès futurs des sciences qui sont, comme tu sais, mes grandes chimères.*

J'ai passé hier toute la soirée avec Ballanche qui avait dîné avec Dugas ici ; mais Dugas nous quitta tout de suite après dîner. Ballanche est si excellent ! Il est heureux, lui, de son Antigone! *Je n'ai pas encore pu la lire, mais je vais le faire à présent que je n'ai plus autre chose à faire. Tu sais si je t'aime et si je t'embrasse du fond de mon cœur ; donne-moi donc des nouvelles de ce qui t'est cher ! Ta femme, tes enfants, comment sont-ils ? Et Camille [Jordan] Et mes autres amis ?*[149] ».

« Ampère à Monsieur le Baron Degérando, etc., Paris ; jeudi 23 février 1815. *Ô le meilleur des amis ! Si je ne vous ai pas vu hier, c'est que je tentai une démarche pour parler à M. Guizot ; je ne parvins à le voir qu'avec assez de peine et c'était pour apprendre que je n'étais pas dans la liste signée la veille. Je fus chez vous alors. Vous*

étiez sorti et je vis Mme Degérando. Elle me demanda des nouvelles de ma situation et je lui dis ce que je venais d'apprendre. J'avoue que ce fut un surcroît de peine pour moi de ne pouvoir goûter du moins près de vous les consolations de la véritable amitié, de celle que vous me témoignez et à laquelle toute mon âme répond si vivement. Ce matin je suis retourné pour vous voir, vers 10 heures et demie. Mais le portier, en me voyant traverser votre cour, m'a appelé pour me dire d'un air si vrai que vous étiez sorti depuis une demi-heure que je n'ai pas conçu le moindre doute à cet égard et que je me suis retiré plus triste que je n'étais venu. Je n'espère guère vous trouver à ces heures-ci ; mais, si je n'ai ce bonheur, je vous laisserai du moins cette lettre. La vôtre m'a comblé d'un sentiment de reconnaissance bien doux pour moi ; mais je n'ose pas laisser mon cœur s'ouvrir de nouveau à quelque espoir, qui, trompé ensuite, me rendrait cette exclusion de l'Instruction publique encore plus amère. Ce soir, j'irai à la Société [d'Encouragement à l'Industrie nationale ? (note de L. de Launay)] d'après ce que M. Guizot m'a fait promettre hier au moment où je le quittais. Je ne sais si l'on m'y reparlera de ce qui vient de m'arriver ; mais ce n'est qu'en vous qu'il me reste un peu d'espoir pour leur faire comprendre un jour avec quelle légèreté on a décidé du sort de toute ma vie et mis le Conseil royal de l'Instruction publique dans l'impossibilité de savoir à l'avenir ce qui serait enseigné dans les provinces relativement aux différentes branches des Sciences physiques ou naturelles.

Je vous aime et vous embrasse, cher et excellent ami, de toute l'étendue de mon âme… Croyez que votre tendre amitié est la seule consolation qui puisse adoucir un chagrin aussi inattendu. Elle fera toujours le bonheur de ma vie[150] *».*

Ces lettres montrent une fois encore quel fut le rôle du réseau de relations dans la gestion de la carrière d'Ampère. Elles nous offrent l'occasion de constater l'intérêt qu'Ampère porte à sa fonction d'inspecteur général ; de l'Inspection générale, nous n'avons vu jusqu'ici, d'une certaine manière, que le bon côté des choses : la plupart de ses tournées passent par Lyon où Ampère a gardé ses amis les plus intimes, il trouve là ou ailleurs un auditoire pour ses idées en métaphysique et en chimie ; il y trouve aussi, malgré l'inconfort des voyages du temps des occasions de plaisir des sens devant quelques beaux paysages et de divertissements au sens pascalien du terme. Mais la fonction d'inspecteur s'accompagne de nombreuses contraintes auxquelles notre homme se plie difficilement ; laissons sur ce point la parole à cette « mauvaise langue » d'Arago :

« Dans le chapitre XVII du second livre des célèbres Essais, *Montaigne faisait sa confession en ces termes "Je ne sais compter*

ni à jet, ni à plume ; la plupart de nos monnoyes, je ne les connois pas, ni ne sais la différence de l'un grain à l'autre, ni en terre, ni en grenier, si elle n'est pas trop apparente ; ni à peine celle d'entre les choux et les laitues de mon jardin… j'entends moins encore en la trafique, en la connoissance des marchandises".

Ampère, très habile botaniste, n'aurait pas confondu les choux et les laitues, mais il était aussi peu avancé que le philosophe de Périgueux en la trafique des marchandises. *Témoin l'étonnement naïf qu'il éprouva, le jour où, voulant s'initier quelque peu aux affaires de son petit ménage, il vit figurer 50 francs de persil dans la dépense d'un mois, et 600 francs dans celle de l'année entière. Voilà, toutefois, l'homme qui, pendant plus d'un quart de siècle, reçut, chaque année, comme inspecteur général de l'Université, la mission de contrôler la dépense de nos principaux collèges. Et, qu'on ne croie pas qu'Ampère fut beaucoup plus propre à examiner les professeurs et les élèves. Une fois excitée, son ardente imagination franchissait, à vol d'oiseau, le cadre des théories classiques. Un seul mot, vrai ou faux, prononcé devant notre confrère, le jetait souvent dans des routes inconnues, qu'il explorait avec une étonnante perspicacité, sans tenir alors aucun compte de son entourage. C'est ainsi que d'année en année, la théorie d'Avignon, la démonstration de Grenoble, la proposition de Marseille, le théorème de Montpellier, venaient enrichir ses cours publics de l'École polytechnique et du Collège de France ; mais cette habitude qu'avait notre confrère de désigner chacune de ses conceptions par le lieu où elle était née, autorisait à craindre qu'il ne prêtât aux élèves ni à Avignon, ni à Marseille, ni à Montpellier, ni à Grenoble, l'attention soutenue qui doit dominer dans un examinateur.*

Si Ampère convenait peu aux fonctions d'inspecteur général de l'Université, cette place, je puis aussi l'affirmer, ne lui convenait guère ; mais les devoirs du père de famille, mais une bienfaisance qui s'exerçait fort au-delà des limites de la prudence, même aux époques où les amis de notre confrère calculaient avec inquiétude de combien il s'en fallait qu'il n'eût rien, *mais la ruineuse habitude de jouer avec les remaniements dans les imprimeries, mais le besoin de faire exécuter, sans cesse, de nouveaux appareils d'électromagnétisme, éloignaient chez Ampère, jusqu'à la pensée d'abandonner la principale branche d'un modeste revenu. Aussi, tous les ans, au moment où les tournées étaient distribuées dans les bureaux universitaires, voyions-nous notre ami se soumettre avec résignation au métier de solliciteur ; et pour obtenir telle mission dont sa santé devait le moins souffrir, ou qui pouvait devenir l'occasion de quelques centaines de francs d'économie, perdre en démarches pénibles, humiliantes, souvent infructueuses, un temps très précieux.*

Il part enfin, et pendant trois ou quatre mois, l'auteur des subtiles théories électrodynamiques, va, de département en département,

de ville en ville, de collège en collège, s'escrimer contre de malheureux enfants. Ses journées se passent à les entendre décliner, conjuguer, expliquer quelques passages du De viris, *des* Métamorphoses ; *ou bien à les tenir devant le tableau noir, tant redouté, où ils ânonnent les règles, assurément irréprochables, mais très prosaïques, de la multiplication, de la division et de l'extraction des racines. L'heure du retour est malheureusement aussi celle de tribulations d'un autre genre, et non moins poignantes. Les cartons universitaires ont hâte d'enfouir dans leurs flancs la statistique détaillée des barbarismes, des solécismes, des fautes de calcul dont M. l'inspecteur général a dû tenir note. Leur gueule béante réclame aussi des bordereaux, offrant les comptes de literie, d'ameublement ou de cuisine de trente pensionnats. C'est en vain qu'on demandera de telles paperasses à notre ami, lui qui trouve à peine la force de rédiger ses travaux de prédilection ; lui qui, dans une lettre, après avoir énuméré les nombreuses et bien réelles causes de chagrin dont il est assiégé, croit donner le dernier trait à ce triste tableau, quand il écrit : "Être, assis immobile devant une table une plume à la main, c'est le plus pénible, le plus rude des métiers". Ampère résistera donc aux demandes incessantes du commis, du chef de bureau, du chef de division et du ministre ligués contre lui ; mais dans cette lutte de tous les jours, et qui se prolongera jusqu'à l'époque des nouvelles inspections, il dépensera plus de temps, de finesse et d'esprit, qu'il ne lui en avait fallu pour créer un chapitre de ses théories électromagnétiques.*[151] »

Il est amusant de rapprocher ce propos d'Arago des conseils qu'un jour Ampère donna à l'ami Bredin :

« Ampère à Bredin, directeur de l'École royale vétérinaire, à Lyon, le 26 décembre 1814.

« Mon bon ami, j'ai eu aujourd'hui bien du chagrin relativement à toi, que n'a pu contrebalancer le plaisir de porter pour la première fois la croix de la Légion d'honneur dont j'ai reçu hier l'autorisation. Ce début va bien t'étonner, je n'aurais jamais cru avoir à t'écrire sur ce sujet ; mais je crains que tu n'ignores quelques sujets de plaintes qu'on m'a faits de toi dans les visites que j'ai été obligé de faire ce matin, et qui m'ont fait tant de chagrin que je suis bien sûr que des reproches vingt fois plus graves, qui m'auraient été adressés personnellement, ne m'en auraient pas fait la moitié. Pensant qu'il peut t'être utile d'en être instruit, je ne perds pas un instant pour te les écrire. Te ferai-je de la peine en t'écrivant tout cela ? Non, cela n'est pas possible, tu m'aimes trop et tu sais trop combien je t'aime, pour mon excellent ami [sic]. *Ils disent tous la même chose, que tu ne remplis pas ta place, parce que tu laisses sans les faire la plupart des choses pour lesquelles elle est créée ; que beaucoup de lettres du Ministère restent sans réponse ; qu'il en est de même de celles de*

M. Huzard qui en exigent une ; car, quand je causais de tout cela avec lui dans le chagrin que j'en avais ressenti, il me disait avec une expression de tendresse et d'intérêt pour toi : « Il y a bien de mes lettres où il n'y a pas besoin de répondre ; mais il y en a où il me met, en ne pas répondant, dans un grand embarras et il se fait bien tort ! » Mon bon ami, ne continue pas cette manière de ne pas répondre ; fais écrire au lieu d'écrire toi-même ! On te paye un secrétaire et tu ne t'en sers pas ! Je le sais bien, Chatelain que j'aime tant est la principale cause que cette correspondance avec le Ministère et avec M. Huzard [soit en retard] ; il faudrait que tu puisses faire avec lui comme tous ceux qui ont un secrétaire : « Voilà une lettre à laquelle vous répondrez aujourd'hui ; vous y mettrez telle et telle chose. » Puis le directeur n'a plus qu'à relire et signer ; ou bien, si la chose est importante et difficile : « Mettez-vous là et écrivez ce que je vais vous dicter. » Je parierais tout au monde que, tandis que tu donnes lieu aux plaintes les plus graves, la moitié du temps que Chatelain doit, d'après ses engagements, passer à l'école, il n'y est pas ou s'amuse à lire, dessiner ou tailler des plumes ! La chose la plus indispensable, ce serait un secrétaire qui travaillât de lui-même sur de simples indications de ta part. Chatelain le pourrait s'il le voulait ; mais il aimera mieux ne point faire d'effort sur lui-même, laisser aller les choses et te précipiter dans des embarras toujours plus terribles.

Une des accusations est qu'on n'a pas les comptes des années précédentes comme ils doivent être remis au Ministère. Il y a retard de plus d'un an, en outre du temps qu'on peut raisonnablement accorder. Est-ce que, tout le temps que Chatelain n'est pas occupé à des choses urgentes, il ne devrait pas s'occuper uniquement à dresser ces comptes ?

Il y a une considération, mon bon ami, que je ne peux trop chercher à te bien faire comprendre, ce qui n'est pas facile, car elle ne me plaît pas plus qu'à toi, mais c'est un fait. Il faut se conformer à ce que les hommes qui gouvernent veulent, du moins dans ce qui ne fait aucun mal véritable et peut seulement être regardé comme inutile ; car c'est souvent pour ces choses qui nous semblent inutiles que nous sommes placés. Il ne s'agit pas, dans l'esprit d'une administration en général, seulement qu'un établissement aille bien ; on met un intérêt extrême à savoir au juste comme il va, à ce que les règles soient observées exactement, les ordres exécutés sans délai. C'est la même chose partout. N'ai-je pas vu dans l'Université que l'économe qui offrait un grand boni, parce qu'il n'avait songé qu'au bien de son lycée, était réprimandé, même puni par les moyens qu'on pouvait employer, si ses comptes n'étaient pas en ordre, et bien transportés sur de grands livres et que celui qui avait mis à dresser les siens un temps qui aurait peut-être pu être mieux employé, et qui offrait un état de situation bien correct, était loué et approuvé !

M. Huzard, dont toute la conversation montrait la plus tendre amitié pour toi, m'a semblé surtout désolé de ce qu'en négligeant les choses qu'on veut de toi, pour lesquelles on t'a donné ta place, tu mets une partie du temps que tu pourrais y employer à des choses de détail que tu peux faire faire avec un mot, au lieu de les faire toi-même. On t'a envoyé des caisses de livres pour la bibliothèque des élèves. Il fallait, dans la semaine, faire porter ces caisses à la bibliothèque, en rayons, et dire à Chatelain : « Vous m'apporterez après-demain le catalogue des titres. » On te fait un grand reproche de ce que ces livres sont restés chez toi, et que tu as mis à les feuilleter un temps que tes obligations réclamaient. Mon cher ami, Bredin, si tu savais comme je me suis senti le cœur navré de ces conversations, surtout quand j'ai vu que M. Huzard partageait jusqu'à un certain point l'opinion fâcheuse sur ta négligence à remplir ce qu'ils appellent les devoirs de ta place et que, désirant pouvoir te défendre, il ne savait que répondre pour te justifier ! Tout cela n'est rien au fond ; mais, mon ami, je t'en prie, montre-toi tout autre à présent ! Ce n'est pas de travailler plus qu'il s'agit, mais de faire travailler davantage les autres, de faire achever les choses à jours et heures fixes et de répondre toujours dans les trois jours à la réception des lettres officielles, avec tous les renseignements et comptes demandés. […][152] ».

L'effondrement de l'Empire, la première invasion de la France, la première Restauration avait pris peu de place dans la tête d'Ampère lorsqu'il était tout entier à ses désordres amoureux. Mais parce que ces désordres ont cessé, les événements qui suivent le retour de l'Empereur, les désastres de la guerre et la perspective d'une nouvelle invasion allument chez lui bien des craintes pour la France en général, pour son petit confort en particulier.

« Ampère à Bredin, 16 avril 1815. *Cher ami, tu jugeras par la lettre que je t'écrivis il y a peu de jours et qui s'est croisée avec la tienne, combien il était nécessaire, je dirai presque à mon existence, que tu écrivisses au pauvre Ampère. Ah ! oui, cette lettre a été pour moi un soulagement dont mon cœur avait le plus grand besoin ; toi du moins, tu m'aimeras toujours. Tu as compris que ce jour-là, où j'avais eu tant à souffrir d'ailleurs, on m'avait persuadé qu'il n'y avait pas de ressource à la destruction de mon pays, à celle de toute idée analogue aux miennes en Europe. J'avoue que ces assertions devaient m'être suspectes, vu les personnes qui me les disaient. Mais enfin, j'étais entraîné au point de voir sous mes yeux, et comme prochains, les événements qu'on me peignait. Depuis lors, ma vie est aussi vide qu'agitée de mille mouvements divers, les uns me rassurent, les autres me rendent cet effroi plus terrible pour moi qu'un arrêt qui me condamnerait au dernier supplice. Toute ma vie a passé dans l'avenir, le présent n'est plus rien pour moi, d'ailleurs que m'y reste-t-il ? Que*

des regrets inutiles de ma vie passée et cette inconcevable ingratitude dont je t'ai parlé dans ma dernière lettre. Je vois par la tienne que tes pensées doivent au fond s'accorder avec les miennes. Mais cette violence avec laquelle tout mon être se porte à présent vers cette seule idée que si la guerre se déclare elle tourne comme celle dont tu as presque été témoin est une chose dont tu ne peux te faire une idée, et qu'ont produite surtout tous les discours que j'entends tenir depuis près d'un mois à ceux précisément qui désirent tout le contraire et se délectent dans la pensée de l'extermination de la France. Je donnerais tout au monde pour être en ce moment près de toi. Quelle réunion d'excellents amis chez toi ! Que vous êtes tous bons de penser encore à moi, à moi qui ai eu le malheur de vous quitter il y a maintenant dix ans, combien je m'en suis repenti, combien n'ai-je pas encore à m'en repentir ? Camille du moins conserve-t-il, comme il disait, le feu sacré ? passe-t-il, pour le voir briller de plus d'éclat, sur les inconvénients personnels à lui ? Je pense en écrivant cela qu'il ne faut pas que tu fasses connaître ce que je peux t'écrire là-dessus à ceux de nos amis qui pourraient en être blessés. Même à aucun, parce que l'on interpréterait tout cela à rebours. Que je ne veux pour rien au monde que leur amitié se refroidisse pour une divergence d'opinion : ce qui m'est déjà arrivé ici m'a donné à cet égard une terrible leçon, ainsi toute réflexion faite, je t'en prie, cher ami, brûle cette lettre, et ne leur en parle point. Au reste, si Camille pense comme l'excellent ami qui n'a eu jusqu'à présent qu'une manière de voir avec lui [Degérando], je n'aurais rien à craindre, car je suis d'accord presqu'en tout point avec ce dernier. Tu sais qu'une des choses qui me font différer avec tous les autres c'est que j'examine avec la même passion, ce qui résultera de ce qui se passe sous mes yeux, dans cent ans, comme dans quelques années […][153] ».

« Ampère à Ballanche, le 28 avril 1815. […] *Bredin m'a écrit une lettre qui a été un baume pour tout ce que je souffre.* […] *Il me dit que vous demeurez ensemble, ce qui m'a comblé de joie hier au soir en recevant votre lettre. Remerciez-en Bredin pour moi, dites-lui le bien qu'elle m'a fait, plaignez-moi tous deux et aimez-moi toujours. Jugez de ce que je souffris hier, j'avais été dîner à la campagne avec un républicain et un royaliste également exagérés. Français avant tout, j'étais comme le bled entre deux meules. Rien ne peut exprimer ces déchirements. Je ne puis plus supporter la vie ici. Il faut que j'aille vous joindre à tout prix [à Lyon], je m'y déciderai je crois enfin.* […][154] ».

« Ampère à Bredin, 2 juin 1815. *Mon ami, j'ai reçu ta lettre ce matin, j'ai été obligé de dîner dehors, je ne fais que rentrer, et il est déjà bien tard, je me dépêche de t'écrire. Je vois avec peine que tu n'es pas de notre avis à tous ici, M. et Mme Huzard, Ballanche. Cette réunion d'opinions me fait croire davantage que nous avions raison,*

car il y a des choses où l'autorité me fait plus d'impression que dans d'autres. C'en (est) une ici, et tu sais que ce n'est qu'à une semblable autorité que j'ai cédé quand j'ai mis mon petit en pension, j'avais contre cette résolution cette voix qui semble supérieure à la raison dont tu me parles, et cependant que je me suis applaudi depuis de l'avoir mis en pension. Quel mauvais caractère il aurait pris sans cela. Mon ami, une autre raison m'empêche d'insister davantage, tu ne saurais comprendre que je suis devenu superstitieux. Depuis que j'ai vu fortifier Paris, ces anciennes prédictions sur une grande ville qui doit disparaître me reviennent sans cesse à l'esprit et j'irais lutter contre une sorte d'inspiration qui te dit d'en écarter ce qui t'est cher ! – Voilà la seule raison qui m'empêche de combattre ce que tu me dis, mon âme est oppressée, je ne saurais plus me conseiller moi-même, et je voudrais te conseiller. Mais non, mon ami, si je te suis cher et que tu puisses venir, viens du moins seul ! – Sans une chute, tu serais en route, ou plutôt tu serais arrivé, tu serais là près de moi. – Cette idée est un regret affreux, comme de la fureur contre cet événement imprévu. Cette chute m'a donc ôté de te revoir, car je ne puis à présent aller à Lyon qu'après mes leçons de récapitulation à l'École polytechnique, et d'ici là ! les routes seront-elles libres alors. Et ma sœur, mes enfants, – qui sait quand nous nous reverrons si tu ne viens pas. Ah ! Bredin, tu as ton congé, le voyage te fera du bien, te distraira des peines qui flétrissent toute ta vie, et ton ami a besoin de toi, il ne peut plus se passer de te voir. Viens, viens, cher ami, c'est une soif de te voir qui me tourmente. […]

3 juin, 6 heures du matin *Je fus coucher hier bien tard, j'avais mal à la tête et aux yeux, mais je n'en ai pas plus reposé pour cela ; cette terreur de la ruine de toute liberté, de toute civilisation en Europe et dans le reste du monde me tourmente comme un mal physique, me réveille en sursaut, la poitrine serrée à ne pouvoir respirer. Tous ceux à qui j'ose dire ce que je souffre me trouvent insensé, ils appellent cela une idée fixe, ou bien me disent qu'une place à Charenton conviendrait à de pareilles idées. Ce qui me désespère dans ces discours, c'est qu'on me dise : nous n'y pouvons rien, pourquoi s'en affliger. Y pouvons-nous quelque chose ? etc., comme s'il dépendait de soi de vouloir le contraire de ce qu'on veut, de ce qu'on veut d'après les plus beaux ; les plus vrais motifs. C'est comme si l'on disait à quelqu'un : croyez telle chose pour être plus tranquille ; au reste, on me l'a bien dit aussi. Et ceux qui vous disent : si Dieu le veut. C'est bien la crainte la plus affreuse que Dieu le veuille, car alors quelle ressource peut-il rester ?*

Voilà une partie de ce qui me déchire continuellement, mais ce n'est pas tout, les souvenirs de toute ma vie qui viennent s'y joindre, les idées dont j'étais possédé lorsque je t'ai vu pour la première fois, qui ne me dominent plus assez pour me faire croire, mais bien assez pour

me frapper de terreur. Si cependant c'était vrai ? - Malheureux que je suis, si je les avais conservées, je ne me serais pas précipité dans ce gouffre où six ans de ma vie se sont abîmés, les six années les plus importantes de mon existence. À présent, je serais résigné sur les événements ! – À présent, je serais sans terreur sur un avenir que couvrent pour moi d'impénétrables ténèbres[155] ».

Le régime impérial s'est effondré à Waterloo, l'empereur a abdiqué le 22 juin, les troupes anglaises et prussiennes entrent à Paris le 3 juillet et Louis XVIII se réinstalle aux Tuileries. Dans les *Mémoires d'Outre-Tombe*, Chateaubriand, qui n'a rien oublié, raconte l'entrée de Fouché et de Talleyrand dans le cabinet du roi : « Je m'assis dans un coin et j'attendis. Tout à coup une porte s'ouvre : entre silencieusement le vice appuyé sur le bras du crime. M. de Talleyrand marchant soutenu par M. Fouché ; la vision infernale passe lentement devant moi, pénètre dans le Cabinet du Roi et disparaît. Fouché venait jurer foi et hommage à son seigneur ; le féal régicide, à genoux, mit les mains qui firent tomber la tête de Louis XVI entre les mains du frère du Roi martyr ; l'évêque apostat fut caution du serment ».

« Ampère à Bredin, le 13 juillet 1815. […] *Tu me parles de préparatifs de défense à Lyon. Combien cela est insensé ! – Quel funeste résultat d'une pareille entreprise que la destruction des Français qui seraient un jour la défense de la France ? Comme on est tourmenté de voir et leurs chefs et ceux qui leur en veulent travailler comme de concert à les sacrifier ainsi sans remords ! Je vois comme toi, dans les extrêmes des deux partis des sentiments aussi insensés que cruels. Je souffre à cet égard des angoisses que je ne puis t'exprimer. J'entends ces raisonnements de part et d'autre aussi furieux, aussi absurdes, que ceux que tu me cites, aussi je ne peux plus être d'accord avec personne si ce n'est peut-être avec M. d. g. et quelquefois avec Ballanche. Les autres de quelque parti qu'ils soient me paraissent tellement exagérés qu'ils me font également souffrir : il y a encore quelques indifférents à tout qui ne songent qu'à se sauver du naufrage de la France et s'occupent seulement s'ils conserveront les avantages dont ils jouissent. Ils ne sont pas moins pénibles à entendre parler, surtout quand ils cherchent à rassurer ceux qu'ils voient effrayés de l'avenir, en leur disant qu'ils n'en souffriront pas personnellement comme s'il était question de soi-même dans de semblables événements ?*

Quant à moi, j'ai bien pris mon parti là-dessus, mais je regrette de n'avoir pas profité du temps où je pouvais pour faire quelques économies. J'ai un tort à cet égard à me reprocher que je ne saurais me pardonner et qui est un tourment pour moi après tant d'autres. La vue de mes enfants l'augmente. Je les ai mis à n'avoir aucune ressource.

Je pouvais depuis six ans mettre de côté peut-être trente mille francs, si j'avais voulu ; non seulement j'ai tout dissipé, mais je me trouve à présent quelques dettes que je ne sais comment payer. Il faudra que j'emprunte encore quelque chose pour mon voyage à moins que tu ne trouves le moyen d'avoir de mon fermier François, les six mois de sa ferme qui sont échus. Si le calme est rétabli à Lyon, je ne crois pas qu'il les refuse, surtout si tu me rends ce service très important pour moi dans ce moment, de faire ce que tu pourras pour l'engager à payer tout de suite. Si j'étais sûr d'en tirer ce qui m'est absolument nécessaire dans ce moment, ce serait une grande tranquillité d'esprit pour moi. Mais je n'en serai sûr que quand tu m'écriras qu'il t'a remis l'argent. Alors j'en pourrais faire venir ici une partie pour que ma sœur pût vivre en mon absence, s'il est décidé que je ne recevrai plus rien, de mes deux places d'ici plusieurs mois comme j'ai tout sujet de le craindre. Et encore, que sais-je si elles ne seront pas entièrement supprimées. Ce n'est que depuis quelques jours que je vois la profondeur de l'abîme où je me suis précipité, – que je me vois sans ressource à moins d'un bonheur dont je ne dois pas me flatter. Jusqu'alors j'avais été toujours sans réfléchir, sans calculer ma position. Mais pourquoi penser à moi dans cette destruction de tout. Écris-moi, mon ami, écris-moi, je t'en prie, tes lettres sont mon unique consolation. Je suis oppressé, je puis à peine respirer. Je fais comme je peux mes leçons à l'École polytechnique, elles finiront décidément le 20 juillet ; je pourrais partir de suite. Mais y a-t-il des communications libres ? Comment ferai-je ? Et cependant, si je ne peux te voir, c'est fait de moi. Ah ! cher ami, écris-moi, aime-moi toujours. Dis-moi si tu peux et quand tu crois pouvoir venir ici [156] ».

« Ampère à Ballanche, Samedi, 26 novembre 1815. *Je souffre horriblement du silence de Bredin. J'ai assez d'autres sujets de peines déchirantes ; pourquoi faut-il que celui-là s'y joigne encore ? L'existence m'est tout à fait insupportable. Souvent je me vois forcé par l'insomnie et les inquiétudes à me lever la nuit, à allumer une chandelle et à souffrir en promenant, ou assis à rêver ; c'est comme un soulagement, car rester couché alors est un supplice inexprimable. Mon bon ami, si tu m'aimes encore, écris-moi plus souvent ; donne-moi de tes nouvelles, de celles de ta famille et de tous nos amis. Les craintes dont tu me parles dans ta dernière lettre ne me paraissent nullement fondées, tu serais rassuré si tu étais ici. Tu entendrais les hommes de tous les partis se réunir seulement sur cette opinion que tout mouvement révolutionnaire en France est devenu à présent absolument impossible. La correction a été telle qu'elle a corrigé même les incorrigibles et, quand quelques têtes ardentes désireraient des troubles, où trouveraient-elles des moyens ? Quel petit nombre de partisans ! Comme les plus audacieux en paroles sont, au fond du cœur, découragés, anéantis ! On ne parvient à séduire*

des masses d'hommes que quand on peut leur faire croire au succès des entreprises qu'on leur propose, et à présent !…
Adieu, bien cher ami, je t'aime et t'embrasse de toute mon âme. J'implore une lettre de toi[157] ».

1816, il n'est plus question ici de passion amoureuse ; les lettres d'Ampère font maintenant une large place à ses réflexions sur les événements passés, et sur la foi. Ampère est revenu au mysticisme de sa période lyonnaise ; en outre il reprend, sous l'influence de Bredin et de Ballanche, des idées cultivées par les illuministes tels Saint-Martin, le philosophe inconnu, Charles Bonnet, Fabre d'Olivet, etc. Ainsi partage-t-il les convictions de Ballanche sur le rôle de la Providence dans l'histoire : il est persuadé que la Révolution a été employée par Dieu non pas pour la seule restauration de la foi mais pour son progrès, afin que s'effectue le passage d'un christianisme selon la lettre à un christianisme selon l'esprit.

« Ampère à Bredin, samedi, 23 mars [1816]. *Cher ami, j'ai fini aujourd'hui les examens dont j'étais chargé à l'École après la fin de mon cours. J'ai besoin de t'écrire parce que la tristesse me ronge ; que les pensées du sort des hommes quand ils ont quitté la terre m'accablent de leurs obscurités. J'aurais bien plus besoin d'une lettre de mon ami, mais je ne dois pas l'espérer de quelques jours s'il ne m'a pas écrit avant de recevoir ma dernière lettre. Tu sais comme, se retrouvant dans les mêmes circonstances, on retrouve aussi les mêmes idées. Je t'ai quitté pour en faire aussi des examens ; mais combien il me restait encore de bonheur qui a disparu depuis ! Les entretiens de M. d. K.* (sic) *me portaient dans cet avenir si ténébreux ; ils semblaient y répandre la douce lumière de l'espérance. À présent, mon cœur est mort même à ces sentiments comme à tous les autres. Un de ses conseils était de prier mentalement pendant quelques moments des examens en mettant la main sur ma poitrine ; je le faisais alors en éprouvant quelquefois d'ineffables consolations. Je l'ai refait avec de sombres terreurs sans objets déterminés pendant les examens qui n'ont fini que ce matin.*
Ce qui me frappe d'une manière si forte, c'est de voir que les événements ont été dirigés contre toutes les probabilités possibles et que le résultat en est uniquement en faveur, non pas du christianisme en général, mais du rétablissement pur et simple de la forme qu'il avait avant la Révolution dans le midi de l'Europe. Vois toi-même si c'est pour l'amélioration ou pour le pur système de Déplace et de Barret. Si tout a été conduit par la volonté céleste, eux seuls ont raison, et comment tout ne l'aurait-il pas été ? Vois si ce ne sont pas des choses surnaturelles, enchaînées ! Sydney-Smith est en prison au Temple ; il s'échappe et se trouve à Saint-Jean-d'Acre ; sans lui, jamais

l'homme qui a tout brisé sous son affreuse tyrannie ne serait revenu en Europe. Il revient, il forme une entreprise folle, il est chassé de l'Assemblée, et le vertige en saisit tous les membres au point de le mettre dehors par les épaules au lieu de l'arrêter. Toutes les espèces de danger l'assiègent : il ne périt pas en traversant presque seul l'Espagne, il ne périt pas en Russie, il ne périt pas en Saxe, il ne périt pas en France et enfin, ce qui est inconcevable, il ne périt ni quand il essaie de rentrer en France ni à Waterloo, etc., tandis que tous ceux qui auraient prévenu par leurs vues de bonheur général tout ce qui est résulté des épouvantables folies dont je parle, disparaissent comme la poussière. Moreau, qui eût empêché son retour, est tué au premier coup de canon. Mallet, c'est encore plus singulier, avait réussi quand il va se faire arrêter seul, etc. Rapproche maintenant tout cela de la chaîne des événements invraisemblables qui ont fait réussir César et ses successeurs : Pompée qui donne la bataille de Pharsale quand il avait vaincu sans combat par la famine, Brutus et Cassius qui laissent vivre Antoine, Cicéron qui fait donner à Octave le commandement de l'armée du Sénat, etc., et la manière dont se découvrit la conspiration contre Néron quand le succès en était sûr, parce que le christianisme avait besoin de persécuteurs ! Dans les temps modernes, rappelle-toi la mort de Gustave et de Wallenstein, la levée du premier siège de Paris par Henri, son assassinat !… Mais ce qu'il y a de plus inconcevable, ce sont les efforts toujours infructueux faits avant la Révolution pour détruire ceux qui ont tout rétabli. Que n'a-t-on pas fait en France alors pour rétablir les Stuart, pour détruire la Prusse et, sans la maison d'Hanovre et sans les sociétés secrètes de la Prusse, qui aurait pu arrêter nulle part l'envahissement du monde par les idées de la Révolution. Ce ne sont là qu'une petite partie des rapprochements qui m'occupent sans cesse malgré moi : supplée tout ce que le temps qui me manque m'empêche d'écrire ; rapproche-le de ce que tu as entendu sûrement dire à Déplace et à Barret ! On veut des miracles, en voilà vingt fois plus qu'il n'en faut sous ce point de vue. – À propos de Barret, il a remis une lettre chez moi sans laisser son adresse, en disant que je ne pourrais le rencontrer où il demeure, et n'a pas reparu ; cela me désespère. Si tu sais son adresse, envoie-la moi ! Je t'embrasse mille fois. Écris-moi, je t'en prie [158] *».*

*« Ampère à Bredin, le 1*er *octobre 1816 (?). Tout m'annonce une grande époque religieuse, mais je me désole en songeant que je ne vivrai pas assez pour la voir se prononcer de manière à juger de ce qu'elle doit être ; Je mourrai pendant la préparation de ces immenses événements. Ce n'est qu'après trois cents ans de persécution que le christianisme s'est établi dans le monde. Nous sommes à présent comme les Romains sous les premiers empereurs, et alors lequel d'entre eux, s'il n'était éclairé par des lumières surnaturelles, pouvait soupçonner que la vérité était là*[159] *? »*

Voici un thème que développeront, vers 1830, la plupart des romantiques.

En 1816, Ampère a renoué avec les charmes de la tournée d'inspection, celle-ci a lieu dans le Sud-Ouest, une tournée qui passe par Toulouse, Cahors et Bordeaux.

La première Restauration n'a causé aucun changement dans la vie de l'École polytechnique. Mais, après les Cent Jours, le 13 avril 1816, l'École est licenciée pour indiscipline. L'ordonnance de réorganisation du 4 septembre 1816 confirme Ampère dans ses fonctions, mais avec une charge d'enseignement plus lourde et un salaire temporairement réduit de moitié en raison de la dureté des temps. Il faut, en effet, payer les frais d'occupation et l'indemnité de guerre exigée par les Alliés[160]. Les ennuis d'argent d'Ampère redoublent ; ce qu'il confie à Ballanche dans une lettre du 6 octobre :

> *« Je suis tranquille du côté de l'École polytechnique où mon sort est fixé, avec 1 600 francs de moins et le double de travail. Mais à l'égard de l'Université ! D'abord subsistera-t-elle et, si cela est, ne me tracassera-t-on pas sur ce que mon cours durera dorénavant huit mois. Au reste, je laisse aller les choses, et ce n'est pas là que sont mes plus grandes inquiétudes. Cependant c'en serait toujours une de moins pour moi si je savais que tu n'as pas de répugnance à garder l'argent que ma sœur a placé chez toi ; car, si cela ne me regarde pas personnellement, c'est toujours une chose qui doit me tranquilliser relativement à mes enfants*[161] *».*

Une autre lettre adressée à Ballanche le 26 octobre nous renseigne à la fois sur les œuvres charitables de Joséphine et, une fois de plus, sur la proximité intellectuelle de Ballanche et d'Ampère envers l'illuminisme :

> *« Cher ami, avec quelle douleur j'ai appris le malheur qui est venu fondre sur toi ! [Ballanche vient de perdre son père]. Combien le sort des hommes est triste sur la terre ! Je ne vois que souffrances, ou satisfactions insensées plus tristes encore. Car elles sont la preuve que l'homme est aussi insensé que malheureux. Dugas et Beuchot ont passé hier presque toute la matinée ici, nous n'avons parlé que de toi. Nous pensons tous trois que, si tu venais à Paris, tu y trouverais la paix, que tu chercheras en vain à Lyon. Tu viendrais demeurer ici avec ta sœur ; vous demeureriez ensemble le plus près possible de chez moi. Dugas loge à présent dans la cour de la Sainte-Chapelle ; c'est bien près ; je te place dans une rue intermédiaire entre nous deux. Ta sœur ferait connaissance avec la mienne, qui a l'esprit*

*rempli des mêmes idées que le sien. J'ai une cousine germaine qui demeure dans l'île de la Cité comme Dugas, et que les mêmes idées occupent exclusivement. Elle passe sa vie à distribuer des secours aux pauvres, qu'elle reçoit, pour suppléer à ce qu'elle ne peut faire elle-même, d'une société de dames charitables. Elle connaît tous les pauvres qui habitent ces quartiers. Je suis persuadé que cette sœur et cette cousine conviendraient beaucoup à Mme Polingue, qui sortirait de sa mélancolie en s'occupant aussi de ces bonnes œuvres ; peu à peu elle oublierait ce qu'il peut y avoir d'exagéré dans ses idées ; elle deviendrait heureuse et toi aussi, mon ami. Réalise ce projet qui me comblerait de joie, en nous mettant dans le cas de nous voir incessamment ! J'ai pensé à divers moyens de multiplier le temps que nous passerions ensemble et avec Dugas. Je suis sûr que tu serais plus heureux ici. J'ai été bien frappé de ce que tu me dis du livre de Fabre d'Olivet [*La langue hébraïque restituée, *paru en 1815] :* Ne s'occupera-t-on point de l'examen d'un livre de cette importance ? *Si* l'on ne s'en occupe point, il faut désespérer du temps où nous vivons. *Mon ami, tu t'en occuperas. J'ai toujours entendu dire qu'il suffisait de travailler trois mois à l'étude de l'hébreu pour le savoir et quels secours ne t'offre-t-il pas pour abréger encore ce temps ? Tout en effet se réduit à mettre dans sa mémoire les caractères, la conjugaison, les racines, et un nombre de mots qui est très borné. Une chose singulière, c'est que Nolhac, qui le sait parfaitement, a dit à Dugas que cet ouvrage était très profond, très savant, mais très* mauvais. *Tu comprends dans quel sens. Mais rien arrive-t-il ici-bas que par l'ordre de la Providence et pense à quel moment ce livre paraît, à quelle époque de l'histoire morale des sociétés il vient se rattacher ! Il paraît qu'à bien d'autres époques les mêmes idées ont été connues de personnes qui les ont enveloppées dans l'obscurité ; les temps n'étaient pas encore venus. La liaison de tout, les livres de Boehme ; d'après ce que m'en a écrit Bredin, ils se lient de si près à celui de Fabre !* […][162] ».

Dans une lettre datée du 6 novembre, Ampère essaie de convaincre Ballanche de s'installer à Paris :

« […] *Mon ami, vous devriez venir tous deux à Paris vous loger entre moi et Dugas. Il* y *a là de si jolis logements, tu serais près de deux si bons amis ! Ta sœur se lierait avec la mienne et ma cousine Ampère ; il y aurait une analogie d'idées de dévotion, qui ferait du bien à ta sœur. Cette cousine, qui ne s'occupe que des pauvres, demeure dans la Cité comme Dugas.*

Sois-en sûr, mon excellent ami, ce ne peut être qu'ici que tu retrouves la paix, le calme nécessaire au développement de tes admirables talents : de ces talents dont tu dois compte à tes semblables et à toi-même. N'enterre pas le talent *que tu as* reçu *comme le méchant*

serviteur de l'Évangile ! Je sais que tu l'as déjà fait valoir et que tu en as retiré cent pour cent ; mais ces deux cents en reproduiront quatre par un nouveau travail. Mon ami, comment ton âme ne brûle-t-elle pas d'ardeur pour élever un autre monument aux lettres, quand tu vois ce que tu peux parce que tu as pu ! Pense que Phèdre *doit venir après* Andromaque *;* Antigone *est l'ouvrage le plus parfait qui ait paru depuis la Révolution, tu le sais bien. Mais que ne ferais-tu pas en répandant les mêmes charmes sur un sujet relatif à l'état actuel des sociétés ? Quel bien un tel ouvrage ferait s'il était écrit dans un sens à faire du bien ! Ce qui, il faut en convenir, serait une bien grande singularité dans ce moment !*

Adieu, mon cher ami, présente, je t'en prie, l'hommage de mon respect et du chagrin que m'a fait éprouver un si grand malheur, à Mme Polingue. Aime-moi toujours ; écris-moi s'il t'est possible, ce sera bonheur pour moi. Je t'embrasse mille fois de toute mon âme. […][163] ».

Le mysticisme d'Ampère dut atteindre des sommets que sa correspondance ne permet pas de soupçonner, voilà que Ballanche lui-même s'en inquiète au point de recommander à Bredin de ne lui parler que prudemment :

« Mon bon ami, n'avez-vous pas été un peu imprudent avec Ampère ? Vos lettres si belles sur l'Église et sur notre soumission à ses dogmes ne l'auront-elles pas troublé?

Comme moi vous connaissez le cœur généreux de notre ami ; vous savez que son âme ardente ne lui permet pas de rester dans une juste mesure, mais le porte trop facilement à l'exagération el à pousser tout à l'extrême. Rappelez-vous combien il a dépassé le but que vous vous proposiez quand vous l'avez ramené aux idées qu'il avait perdues ! Croyez-moi, gardons-nous de lui indiquer une nouvelle voie, il risquerait de s'y enfoncer trop loin[164] ».

En 1816, Ampère publie un essai de classification naturelle des corps simples dans les *Annales de chimie et de physique*. Les trois années qui suivent sont pour Ampère des années de travaux mathématiques. Ampère poursuit alors ses recherches sur les équations aux différentielles partielles ; il les présentera à l'Institut le 24 janvier 1820 et les publiera dans le *Journal de l'École polytechnique*, l'article fait 188 pages. En 1816, Ampère s'est converti à la théorie ondulatoire de la lumière établie par Fresnel et dans les années qui suivent, il tisse des relations très cordiales avec Fresnel et Arago.

En novembre 1817, Royer-Collard alors ministre de l'Instruction publique confie à Ampère un cours de logique à l'École normale, un cours qu'Ampère ne fit qu'une année. En novembre 1819, il est d'un cours de philosophie à la faculté des lettres

de Paris. Ainsi Ampère inaugure-t-il une illustre lignée d'enseignement de la philosophie à la Sorbonne. Lui succéderont dans la place : Royer-Collard puis Victor Cousin. À la même époque, les réunions du lundi ont repris chez Maine de Biran.

Scène de la vie chrétienne

Pendant plusieurs années, nous l'avons vu, les émois amoureux disparaissent de la vie d'Ampère, les problèmes religieux deviennent le thème dominant de son abondante correspondance avec Bredin.

> « Ampère à Bredin [Paris, 10 janvier 1817]. *Voilà, cher ami, la première lettre qui te soit adressée par Ampère sous une date de cette nouvelle année, où je suis parvenu avec un sentiment inexprimable d'espérance et d'effroi.*
> *Mes visites d'obligation ne sont pas terminées ; un rapport très court que j'avais promis avant le jour de l'an n'est pas commencé ; et plusieurs autres également pressés ne le sont pas davantage. Mais ce que je me reproche sans comparaison plus que le reste, c'est de ne m'être nullement préparé à achever aujourd'hui la suite d'aveux que je fais à l'homme pieux dont je t'ai parlé. Que lui dirai-je dans quelques jours de l'emploi de ces huit jours ? Les voilà dissipés comme une fumée sans laisser de trace ! Ah, je l'espère, Dieu achèvera son ouvrage et donnera à mon cœur un nouvel élan vers lui.*
> Le 11 janvier. *Je voulais t'écrire quelques observations sur une ancienne profession de foi faite à Tesseyre il y a deux mois. Mais [ta lettre] du 22 décembre, m'en a montré l'inutilité ; j'ai compris, en te lisant, que tu reconnaissais la supériorité évidente de la religion catholique sur toutes les autres sectes chrétiennes. Il n'y a certainement plus rien à t'objecter contre cet orgueil qui ferait choisir dans ce qui a été révélé, et dire par exemple : « Je crois à la présence réelle, mais non à la transsubstantiation ; je crois à la rédemption des hommes par les mérites de Jésus-Christ, mais non à l'absolution du prêtre. » Comme si cette opinion mixte n'était pas bien plus choquante pour la raison que la croyance de l'Église catholique ? La présence réelle ne se peut concevoir sans un miracle ; quelle singulière idée de vouloir un demi-miracle, comme s'il était plus difficile à Dieu de changer la substance que d'en apporter une nouvelle en laissant l'ancienne et de faire, ainsi que l'a voulu Luther, une sorte de combinaison de substance grossière avec la substance divine ! Pour que l'âme soit lavée de ses crimes par les mérites de Jésus-Christ, il faut bien concevoir que Dieu l'en délivre ; pourquoi n'aurait-il pas accompagné ce miracle intérieur d'un signe extérieur qui nous en donne l'assurance et peut, seul, rendre la paix au pécheur ? Ce signe*

extérieur peut-il être manifesté autrement que par le ministère d'un homme que l'Église de Dieu en a chargé ? Quel sens y aurait-il sans cela dans ce que dit aux apôtres leur divin maître : « Tout ce que vous lierez, etc. » Les chrétiens ne l'avaient-ils pas toujours compris ainsi, lorsqu'après la pénitence publique des premiers siècles, les pécheurs étaient réconciliés par le ministère des prêtres ?
Mais à quoi bon parler de tout cela quand on a conçu les vues de Dieu ? L'essence de la religion catholique est toute dans la foi à l'autorité toujours visible et subsistante jusqu'à la fin des siècles, d'après les paroles de Jésus-Christ : « Les portes de l'enfer ne prévaudront point contre elle, et je suis avec vous jusqu'à la consommation des siècles ».
L'histoire des sectes religieuses, par le fameux abbé Grégoire, m'a montré qu'entre les deux moyens qu'avait la Providence pour la conservation de sa loi (une autorité unique toujours subsistante ou la raison de chacun), c'est le premier moyen qu'elle a choisi. Ce qui m'a fourni cette preuve, ce sont les 250 sectes créées en 100 ans, sectes toutes pleines de cet orgueilleux sentiment que chacune d'elles a seule la vérité et que toutes ne diffèrent de l'Église permanente que pour en plier les mystères et les miracles de façon à faire perdre aux uns et aux autres toute leur subtilité, en les rendant encore plus contraires à ce qui nous paraît naturellement vrai, dans l'état d'ignorance où nous sommes.
Oh, quel bonheur pour ton ami si tu trouvais dans cette lettre, ou plutôt dans ce que Dieu t'inspirera en la lisant, la fin de toutes tes indécisions ![165] »
« Ampère à Bredin, [20 février 1817]. […] *Tu éprouves plus que jamais, me dis-tu, le désir de participer à la table du Sauveur ! Qu'aurais-je à souhaiter si tu me parlais davantage d'un autre sacrement que la miséricorde divine a daigné instituer pour qu'après ses égarements le pécheur pût chercher à s'unir à Dieu sans une extravagante témérité ?…*
Ce que je demande à Dieu tous les jours pour toi, c'est que tu trouves à Lyon un ecclésiastique dévoré d'un zèle pur, qui puisse mériter toute ta confiance et être, au nom du ciel, le ministre de cette absolution. Je voudrais qu'il fût ton ami pour te parler des grâces que Dieu t'a faites, de tes peines et du repentir que tu sens de tes offenses envers lui. Je voudrais que ce prêtre, dans sa véritable charité, cherchat avec toi le moment où tu pourrais t'approcher du Saint Tribunal. Cher ami, un tel homme n'existerait-il donc pas à Lyon ? Écris-moi, je t'en conjure, sur une question que je vais te faire en tremblant. Où en es-tu précisément *sur ta croyance à l'Église catholique ?… Défie-toi des sectes ; que je n'aie point à me reprocher, en te procurant certains livres, de mettre dans tes mains des instruments de mort ! …* [166] ».
Bredin à Ampère [Lyon, 27 février 1817] […] *Jésus-Christ a institué une Église sur la terre, à laquelle il a promis son esprit…*

Mais où est cette Église ? Qui la compose ? Cette Église de Jésus-Christ est partout où le Père a des adorateurs en esprit et en vérité… Cette Église est la congrégation des pécheurs pénitents ; car les saints sur la terre ne sont pas autre chose que des pécheurs pénitents. Elle est partout où des hommes implorent Dieu avec humilité, avec amour, avec un cœur brisé de componction, partout où les hommes pleurent sur leurs péchés et sur ceux de leurs frères. Là où l'esprit de J.-C. n'est pas, il ne peut y avoir qu'une forme, une apparence, un nom matériel d'Église. Je reconnais la véritable Église à Jérusalem, lorsque les apôtres, réunis de cœur et d'âme, ont reçu le Saint Esprit de Dieu. L'Église était à Rome avec Saint Pierre et avec les saints qu'il avait convertis ; elle était avec Saint Clément dans l'école d'Alexandrie. Je la vois dans le couvent où était Thomas a Kempis, dans celui où était Tauler, dans le palais de Fénelon, dans la boutique de Boehme. Elle a souvent habité les maisons des Jésuites. L'entrée de l'Église de mon Sauveur est toujours ouverte. Vouloir *est la seule condition pour y être admis ; mais la porte en est basse et étroite. Il faut être petit, nu, dépouillé pour y pouvoir passer. Il faut devenir enfant avant de s'y présenter…*

Tu attends avec une vive impatience que je t'apprenne le nom du prêtre que je veux prendre pour tuteur ; mais, je t'en prie, permets qu'en cela je n'agisse pas avec un empressement qui pourrait tout gâter. Tu sais ce que par deux fois ont produit chez moi des confessions et des communions précoces… Tu sais que tout ce qui tient à la religion ne saurait être pris par moi comme affaire de simple habitude. J'ai cherché, j'ai beaucoup cherché, je cherche encore, non pas un homme sans imperfection, mais Saint François de Sales veut que je choisisse sur mille. Combien y en a-t-il qui me trouveraient hérétique ?[167] ».

« Ampère à Bredin, [Paris, 1er mars 1817]. *Cher ami, ce matin j'avais reçu la grâce inappréciable de l'absolution. En rentrant, j'ai trouvé ta lettre n° 40, qui a changé en une mer d'amertume la douce paix dont j'avais été comblé en entendant ces mots sacrés :* Amplius lava me ab iniquitate mea et a peccato munda me ! *Que te dirai-je ? J'ai été trompé par le sens que j'avais donné à un de tes passages précédents. Cette illusion était si douce ! Je croyais que tes paroles étaient celles d'un enfant soumis à l'Église. Aveugle que je suis ! … Pourtant je te disais assez que, grâce à la miséricorde infinie, j'étais catholique. Tu en paraissais comblé de joie, tu étais donc catholique ? Oui, mon ami, touché des prodiges de la miséricorde divine, tu as été catholique un moment ; mais la lumière s'est retirée pour quelque temps de toi, comme de moi quand je vins à Paris. Aujourd'hui ce n'est plus que dans l'Église catholique que je trouve la foi et l'accomplissement graduel des promesses que Dieu n'a faites qu'à elle.*

« 3 mars 1817. – *Comme j'allais continuer ce que tu viens de lire, ton n° 41 m'arrive. Cette Église dont tu reconnais l'origine divine t'ordonne, durant le saint temps qu'elle a consacré à la mémoire du*

Sauveur, de te préparer à t'unir à la fête que tous les chrétiens célèbrent en souvenir de la résurrection ; car tu ne doutes pas que cette fête de Pâques n'ait passé sans interruption des Hébreux à l'Église de Jérusalem et n'ait été portée alors par toute la terre à mesure qu'elle a reçu le salut en Jésus-Christ. Heureuse institution qui permet que tous les vœux des fidèles montent à la fois en un seul faisceau au pied du trône du Père céleste ![168] ».

De la foi d'Ampère, nous ne rapporterons ici que deux témoignage une prière et une méditation :

« Prière [5 octobre 1817]. *Dieu m'a révélé aujourd'hui 5 octobre, 19*e *dimanche après la Pentecôte, à quoi tenait mon salut éternel. Puissé-je ne jamais l'oublier ?*
Grand Saint Joseph, à l'intercession duquel je dois surtout cette grâce, Sainte Marie, mère de Dieu dont j'ai reçu le nom à mon baptême et à qui j'ai aussi ce don inexprimable [sic], *intercédez toujours auprès de Dieu pour qu'il me le conserve et pour que je m'en rende digne !*
M. Carron me disait hier que la vigilance me manquait comme le caractère des prédestinés. Veillez et priez, dit Jésus, comme il me le rappelait. Faites, mon Dieu, que j'y pense sans cesse ! Soutenez-moi par votre grâce dans cette vigilance continuelle !
Que je me souvienne toujours de ce que dit Saint Paul : « Usez de ce monde comme n'en usant pas ! » Que mon âme à partir d'aujourd'hui reste ainsi unie à Dieu et à Jésus-Christ !
Bénissez-moi, mon Dieu ![169] »

« Méditation d'Ampère [1817 ou 1818]. *Défie-toi de ton esprit, il t'a si souvent trompé.* Comment pourrais-tu encore compter sur lui ? *Quand tu t'efforçais de devenir philosophe, tu sentais déjà combien est vain cet esprit qui consiste en une certaine facilité à produire des pensées brillantes.*
Aujourd'hui que tu aspires à devenir chrétien, ne sens-tu pas qu'il n'y a de bon esprit que celui qui vient de Dieu ?
L'esprit qui nous éloigne de Dieu, l'esprit qui nous détourne du vrai bien, quelque pénétrant, quelque agréable, quelque habile qu'il soit pour nous procurer des biens corruptibles, n'est qu'un esprit d'illusion et d'égarement.
L'esprit n'est fait que pour nous conduire à la vérité et au souverain bien.
Heureux l'homme qui se dépouille pour être revêtu !… qui foule aux pieds la vaine sagesse pour posséder celle de Dieu !
Méprise l'esprit autant que le monde l'estime ! … Ne conforme pas tes idées à celles du monde si tu veux qu'elles soient conformes à la vérité ! … La doctrine du monde est une doctrine de perdition.

> Il faut rejeter non seulement le faux éclat de l'esprit, mais encore la prudence humaine qui semble la plus sérieuse et la plus utile.
> *Il faut devenir simple, humble et entièrement détaché avec les hommes… Il faut devenir calme, recueilli et point raisonneur avec Dieu.*
> *La figure de ce monde passe… Si tu te nourris de ses vanités, tu passeras comme elle.*
> *Mais la vérité de Dieu demeure éternellement. Si tu t'en nourris, tu seras permanent comme elle.*
> *Mon Dieu, que sont toutes ces sciences, tous ces raisonnements, toutes ces découvertes du génie, toutes ces vastes conceptions que le monde admire et dont la curiosité se repaît si avidement ? … En vérité, rien que de pures vanités.*
> *Étudie cependant, mais sans aucun empressement ! … Que la chaleur déjà à demi éteinte de ton âme te serve à des objets moins frivoles ! … Ne la consume pas à de semblables vanités !*
> *Prends garde de ne te pas laisser préoccuper par les sciences comme ces jours passés ! … Travaille en esprit d'oraison ! … Étudie les choses de ce monde, c'est le devoir de ton état ; mais ne les regarde que d'un œil ; que ton autre œil soit constamment fixé sur la lumière éternelle ! Écoute les savants, mais ne les écoute que d'une oreille ! … Que l'autre soit toujours prête à recevoir les doux accents de la voix de ton ami céleste !*
> *N'écris que d'une main ! … De l'autre tiens-toi au vêtement de Dieu, comme un enfant se tient attaché au vêtement de son père ! … Sans cette précaution tu te briserais infailliblement la tête contre quelque pierre.*[170] »

Nous trouvons, dans une lettre qu'Ampère envoie à un ami de Roux-Bordier, l'exposé de quelques-unes de ses convictions politiques, en quelque sorte une profession de foi dans les progrès matériels et moraux de nos sociétés ; des idées qui seront à la mode pendant la troisième République et qui se réclameront alors de Condorcet ; mais pour Ampère le progrès matériel n'est rien sans le progrès du christianisme.

> « Ampère à M. Gosse [Paris, 10 mars 1817]. *Monsieur et ami,* […] *je vous envoie quelques fragments d'une doctrine, sur laquelle je vous prierai de lui [Roux-Bordier] demander son avis. On ne doit pas craindre le développement de l'industrie et les inventions de machines successives, de procédés pour abréger le travail, etc. À mesure que le travail d'un même nombre d'hommes produit davantage, les produits diminuent de prix et l'usage s'en étend de classe en classe. Il faut encourager ce progrès jusqu'à ce que le dernier agriculteur ait de bons aliments, de bons vêtements, des habitations salubres, etc. Souhaitons que ces idées se développent et multiplient ! On dit qu'alors l'agriculteur ne voudra plus travailler : l'expérience prouve*

le contraire. Le paysan, l'ouvrier espagnol ou le Bas-Breton ne fait rien la moitié du temps que de rester couché dans sa sale cabane. Celui du Dauphiné, de la Normandie, emploie tous ses moments pour ne pas perdre une partie du bien-être auquel il est habitué. Aussi, dans une disette, il ne souffre qu'une diminution de jouissance. Celui qui n'a jamais su se procurer que l'absolu nécessaire meurt de faim quand les circonstances le privent de ses ressources. Plus les hommes produisent, plus les impôts sont considérables et faciles à lever, plus la masse de la nation est heureuse, plus les crimes sont rares.
Cet état supérieur à ce que nous voyons sera le résultat infaillible de la marche toujours accélérée de l'esprit humain. Comparez l'Europe au temps de Jacques Cœur et l'Europe moderne, et jugez par ce qui s'est fait dans cet intervalle de ce qui résultera à partir d'aujourd'hui d'un intervalle égal ! À mesure qu'on avance, la vitesse croît : c'est comme un corps qui tombe. Mais les gouvernements peuvent encore presser le mouvement ; rendons grâce à ceux qui le comprendront ! Que ces opinions restent entre Roux et nous : elles me feraient lapider et je ne pourrais voir l'aurore du jour qui en annoncera la réalisation. Nous voilà déjà délivrés de deux grands fléaux qui ont failli étouffer la France : de l'esprit jacobin, qui ne voulait que du pain et du fer, et de l'esprit militaire qui demandait des hommes et des richesses pour ceux qui détruisaient au lieu de produire […][171] ».

La tournée de 1817, faite en compagnie de M. Rendu, le conduit dans l'Est et le Nord de la France : à Strasbourg, Nancy, Metz… Douai, Amiens… Tout au long de ce voyage, avec Rendu, il a été question de psychologie. À Strasbourg, il a pu en faire l'exposé à quelques collègues. À lire ces quelques missives, on comprend l'intérêt qu'eurent pour lui ces tournées d'inspection, elles furent une opportunité de rencontres nouvelles ; en philosophie, Ampère ne clarifie sa pensée qu'en l'exposant.

« Ampère à Bredin [Metz, 29 juillet 1817]. *Je suis arrivé ce matin ici, cher ami, venant de Nancy,* […]. *Je n'ai pu encore écrire à M. de Biran, à qui je l'avais promis ; cependant jamais je n'aurais eu tant de choses à lui dire. Quoique je n'aie songé à la psychologie qu'aux moments perdus, il s'est fait comme un travail secret dans ma tête, qui a étendu, lié et coordonné tout ce que j'avais pensé là-dessus, de manière que je vois tout cela avec une clarté parfaite. J'en ai beaucoup causé à Strasbourg avec MM. Resbol, Matter et Beautin ; ce dernier est un élève de l'École Normale qui professe la philosophie au collège royal. J'ai eu plusieurs conférences, tantôt avec l'un, tantôt avec l'autre.*
Tu me demandes, mon bien cher ami, où en est l'état de mon âme. J'ai retrouvé quelques-uns des sentiments dont j'étais pénétré en quittant Paris, mais seulement quelques-uns. Ce n'est qu'à la table du Seigneur que je puis espérer les retrouver tous[172] ».

« Ampère à Bredin [Amiens, 14 août 1817.] […] *Mon temps a été rempli par des examens, des choses relatives à l'Université et, puisqu'il faut l'avouer, par la psychologie. M. Rendu, auquel j'ai communiqué mes idées à ce sujet, sur la grande route, en chaise de poste, m'a décidé à en imprimer une partie dans une des villes que je traversais. Mais j'étais si tourmenté d'en arriver là avant que mon tableau ne fût complet que je tremblais d'imprimer quelque erreur. Une minute pouvait en décider ; toujours détourné, où trouver cette minute ? Enfin la chose est faite ; j'ai eu les exemplaires au moment de quitter Douai ; en voici un ! Il ne faut pas oublier que tout mot écrit en lettres italiques désigne l'enchaînement des combinaisons dont le mot se trouve au-dessus écrit en caractères romains. Figure-toi ce que c'était que de changer encore des termes sur l'épreuve dans un moment si décisif, faisant choisir M. Rendu, et n'admettant cependant le nouveau terme que si je le trouvais préférable à celui qu'il devait remplacer.*
Il y a encore des choses dans ta dernière lettre qui m'ont jeté dans un trouble et une inquiétude inexprimables ! tu ne doutes plus *! Ainsi, à présent, tu es dans la croyance de l'Église romaine, ou tu en es hors ?* […][173] ».

La rue des Fossés-Saint-Victor

D'après Tancrède de Visan[174], la pauvre maison de campagne de Poleymieux avec ses terres déjà hypothéquées a été vendue en 1819 pour 17 000 francs lorsqu'Ampère et sa sœur achètent un petit immeuble à Paris.

« Lettre à Bredin, 18 mai 1818. *Comment se fait-il, cher ami, que je sois depuis une douzaine de jours propriétaire d'une maison à Paris, et que je ne t'en aie encore rien écrit. Elle est située entre l'École polytechnique et le Jardin du roi, rue des Fossés-Saint-Victor, n° 19 [aujourd'hui rue Cardinal Lemoine]. Cette rue est large, claire, toujours propre, mais en pente assez rapide, en sorte que les voitures ne peuvent guère y monter quand il gèle. La maison est d'origine patrimoniale, bâtie très solidement en pierre de taille.*

Son prix principal est de	30,000
Étrennes	1,000
Frais de timbre et de notaire	2,500
Réparations projetées	3,500
. . . . . TOTAL	37,000

La plus grande partie de cet immeuble appartient à ma sœur, qui a payé 27,000 sur 37 000,00 francs ; nous nous arrangerons pour les loyers, dont elle recevra les deux tiers.
J'aurai un jardin avec six tilleuls, trois pruniers, quelques espaliers de vigne. Ce terrain est plus haut que la cour, et au niveau de l'entre-sol. Par un petit escalier de bois, bien commode, je réunirai une des pièces de l'entre-sol au premier étage, où je logerai. Cette chambre isolée, donnant sous les tilleuls du jardin, sera une habitation charmante que je destine à Jean-Jacques. La pareille au-dessus, tout aussi agréable, sera celle de ma sœur et d'Albine[175] ».
« Ampère à Bredin, Dimanche, 24 janvier 1819. *Cher ami, pardonne-moi de ne pas t'écrire plus souvent, plus longuement, je ne le peux, je ne peux faire ce à quoi je suis le plus obligé. Je gémis tous les jours de ne pouvoir rien faire de ce que je devrais faire, ma vie est absorbée et coule sans laisser de traces. Je n'ai pourtant qu'un seul plaisir réel dans ma vie, c'est lorsque je reçois de tes lettres. Après, mais bien loin après celui-là, est la satisfaction que je trouve dans mon jardin, mais à peine ai-je le temps d'y descendre de temps en temps. C'est une chose singulière que le charme que j'y trouve, depuis que je l'ai fait arranger, et cependant il est encore comme de la terre qu'on vient de remuer en hiver, mais je vois d'avance ce gazon, ces fleurs et ces arbres comme ils seront dans deux mois, la vallée que j'y ai creusée pour pouvoir descendre par une pente dans la cour et non par des marches de pierre entre deux murailles comme autrefois, ce petit pont de bois qui passe par-dessus la vallée pour faire communiquer les deux parties du jardin et que je viens de faire construire, tout cela m'enchante, je ne sais pourquoi. C'est une puérilité que je sais bien, mais cela me fait une impression qui seule ressemble à celle des souvenirs. Je voudrais que tu m'écrivisses un de ces jours pour que je pusse lire une longue lettre de mon ami sur le petit banc caché parmi des touffes d'arbrisseaux où j'aime tant à m'aller asseoir.* […][176] ».

Voici maintenant comment M. Arago complète la description d'après ses propres souvenirs :

« À cette époque, notre ami habitait, depuis peu, la modeste maison qu'il avait achetée au coin de la rue des Fossés-Saint-Victor, et de la rue des Boulangers. Le jardin, plus modeste encore, formé de quelques dizaines de mètres superficiels d'un terrain infertile, venait d'être bêché. A certain escalier avait succédé un sillon rapide et sinueux dont les bords supportaient deux ou trois planches étroites placées au-dessus de la partie la plus profonde. Le tout se trouvait entouré de murs extrêmement élevés. Mais, va-t-on s'écrier, vous venez de décrire le préau humide et sombre d'une prison. Non, Messieurs, je viens de tracer le plan et l'aspect du jardin où Ampère, au milieu

de janvier, dans la rue des Boulangers, rêvait déjà, j'ai presque dit voyait de frais gazons, des arbres resplendissants de verdure, des bouquets de fleurs brillantes et embaumées, des touffes d'arbrisseaux au milieu desquelles on devait lire avec délices les longues lettres des amis lyonnais ; où le pont jeté sur la vallée *formerait un pittoresque point de vue !*[177] »

Enfin en février 1819, Ampère devient membre de la Société philomatique de Paris[178], ce qu'il annonce à Bredin dans une lettre du 21 février 1819[179].

Chapitre 6

La pensée philosophique aux environs de 1800

Si Ampère, nous le verrons, n'a fréquenté les mathématiques, la chimie et la physique que par intermittence, il n'a, comme l'écrit Louis de Launay, pendant toute sa vie aimé d'un amour presque constant que la philosophie. Évoqué les opinions de d'Alembert et de Condillac revient à faire une esquisse de la culture philosophique acquise par Ampère lorsqu'il touche à son âge mûr, et à dégager les objets de ses futures réflexions qui tiennent aux fondements de la connaissance scientifique puisqu'ils tiennent à la question de l'origine de nos idées.

La contribution des Lumières, de l'Encyclopédie à Condillac, au problèmes de la connaissance

Parce qu'il fut intellectuellement très précoce, Ampère fut entièrement éduqué dans les idées du XVIII^e^ siècle et, comme les hommes des Lumières, il fut convaincu de l'unité profonde du savoir[1] : Voltaire avait vulgarisé l'œuvre de Newton, Diderot s'était essayé aux mathématiques avant de s'intéresser à la biologie et à la médecine, Rousseau herborisait et, pour mener l'entreprise encyclopédique, d'Alembert devint philosophe. Aussi, lecteur assidu de l'*Encyclopédie*, André Ampère trouva-t-il tout naturel de s'intéresser autant à la philosophie qu'aux sciences. Il eut en chacun de ces domaines une prédilection pour la théorie de la connaissance et pour les sciences physico-mathématiques ; ainsi eut-il les mêmes centres d'intérêt que d'Alembert, abstraction faite de l'évolution des problématiques philosophiques et scientifiques.

Avant d'aborder l'œuvre philosophique d'Ampère, il nous faut esquisser tout à la fois la philosophie des Lumières et celle des idéologues ; elles s'intéressent aux relations de la philosophie et de la science, de celles-ci et de la religion, elles conduisent à une vision libérale de l'ordre social et politique. Tous sujets pour lesquels Ampère ne cessera de se passionner.

Au siècle des Lumières, la métaphysique se réduit le plus souvent à une théorie de l'entendement humain, c'est-à-dire une théorie de la connaissance. Dans le *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*[2], d'Alembert dut méditer « sur la liaison que les découvertes ont entre elles », sur les secours que se prêtent mutuellement les sciences et les arts et sur la difficulté qu'il y a à réduire chaque science et chaque art « à un petit nombre de règles ou de notions générales (et à) renfermer dans un système qui soit un, les branches infiniment variées de la science humaine[3] » (c'est-à-dire les sciences élaborées par l'homme et non les sciences de l'homme). Aussi, la réalisation de l'*Encyclopédie* nécessitait-elle les secours d'une classification des connaissances humaines. Le premier pas que d'Alembert fit dans ces recherches fut d'examiner « la généalogie et la filiation de nos connaissances, les causes qui les ont fait naître et les caractères qui les distinguent ; en un mot, de remonter jusqu'à l'origine et à la génération de nos idées ».

Sur ce sujet, d'Alembert en philosophe des Lumières suit Locke. Ce dernier a été le précepteur de l'Europe au XVIII^e^ siècle comme Descartes l'avait été au siècle précédent. Selon l'empirisme de Locke, toute connaissance des corps naturels a sa source dans les sensations qu'ils nous donnent, tout objet n'est rien de plus pour nous qu'un certain complexe de qualités que l'expérience nous montre constamment unies (Locke identifie l'expérience avec la sensation) ; et « comme nous ne saurions concevoir que ces qualités subsistent toutes seules, ni l'une sans l'autre, nous supposons qu'elles existent dans quelque sujet commun, qui en est le soutien ; et c'est ce sujet que nous désignons sous le nom de substance quoique au fond il soit certain que nous n'avons aucune idée claire et distincte de cette chose que nous supposons être le soutien de ces qualités ainsi combinées[4] », puisque toutes nos idées nous viennent de l'expérience et que celle-ci ne nous livre que des qualités. Toute substance ne peut être appréhendée que comme un ensemble de qualités que nous ne pouvons épuiser, dans l'état de vie présente. Les objets matériels ont diverses qualités, celles-ci frappent nos sens et produisent autant d'idées simples en notre âme[5]. « Ainsi, en joignant à l'idée de substance celle d'un certain blanc pâle avec certains degrés de pesanteur, de dureté, de malléabilité, et de fusibilité, nous avons l'idée du plomb[6] ».

En considérant que « c'est à nos sensations que nous devons toutes nos connaissances[7] », d'Alembert s'oppose à l'innéisme cartésien qui veut que Dieu ait imprimé en nous des semences de vérité. André Ampère retrouve chez d'Alembert des critiques philosophiques que Thomas a développées dans son *Éloge de Descartes*[8]. D'Alembert divise nos connaissances en directes

et réfléchies. Les premières sont celles qui entrent en notre âme sans aucune opération de notre volonté, les secondes sont « celles que l'esprit acquiert en opérant sur les directes, en les unissant et en les combinant. Ainsi toutes nos connaissances directes se réduisent à celles que nous recevons par les sens ; d'où il s'ensuit que c'est à nos sensations que nous devons toutes nos idées[9] ». Selon d'Alembert, la première chose que « nos sensations nous apprennent, et qui même n'en est pas distinguées, c'est notre existence » ; il s'ensuit que nos premières idées réfléchies doivent tomber sur nous, c'est-à-dire sur ce principe pensant qui constitue notre nature et qui n'est point différent de nous-mêmes : « Un penchant insurmontable » nous persuade que la cause de ces sensations est extérieure. Nos sensations nous conduisent donc à reconnaître l'existence des objets extérieurs et, parmi ceux-ci, notre propre corps et des êtres qui nous paraissent entièrement semblables à nous et qui semblent avoir les mêmes perceptions que nous. « Tout nous porte donc à penser qu'ils ont aussi les mêmes besoins que nous éprouvons, et par conséquent le même intérêt à les satisfaire ; d'où il résulte que nous devons trouver beaucoup d'avantage à nous unir à eux pour démêler dans la nature ce qui peut nous conserver ou nous unir. La communication des idées est le principe et le soutien de cette union, et demande nécessairement l'invention des signes ; telle est l'origine de la formation des sociétés avec laquelle les langues ont dû naître[9] ».

De la vie en société et de la contrariété des intérêts qui s'affrontent, les hommes acquièrent l'idée du juste et de l'injuste et en conséquence l'idée « de la nature morale des actions » ; ces idées, selon d'Alembert, nous amènent à examiner « quel est en nous le principe qui agit ou ce qui est la même chose, la substance qui veut et qui conçoit », celle-ci ne peut être notre corps puisque « les propriétés que nous observons dans la matière n'ont rien de commun avec (notre) faculté de vouloir et de penser[10] ». Nous sommes donc formés de deux principes intimement unis de nature différente et les réflexions que nous sommes forcés de faire sur la nature de ces deux principes et sur leur imperfection nous élèvent « à la contemplation d'une Intelligence toute puissante à qui nous devons ce que nous sommes » ; d'Alembert ajoute que « son existence, pour être reconnue, n'aurait besoin que de notre sentiment intérieur, quand même le témoignage universel des autres hommes, et celui de la nature entière, ne s'y joindraient pas[11] ».

Ainsi d'Alembert pose-t-il les trois objets dont notre âme s'occupe : la nature, l'homme et Dieu. Il considère que l'âme opère sur les faits qui sont de l'un ou l'autre de ces objets de trois manières différentes : par la mémoire, elle les dénombre, par la

raison proprement dite, elle les examine, les compare et les digère et, par l'imagination lorsque les faits ne sont pas de Dieu – elle les imite et les contrefait. Il en résulte une distribution générale des connaissances humaines « en histoire qui se rapporte à la mémoire, en philosophie (ou science) qui émane de la raison et en poésie qui naît de l'imagination[11] ». Il y a donc une histoire naturelle, une histoire civile et une histoire sacrée selon que les faits sont de la nature, de l'homme ou de Dieu ; comme il y a une science de la nature, une science de l'homme et une science de Dieu. Quant à la poésie, d'Alembert entend par là tout ce qui est œuvre de fiction : les beaux-arts. Naturellement, de toutes ces connaissances, les sciences mathématiques et naturelles sont celles qui retiennent le plus l'attention de d'Alembert. Du point de vue de l'empirisme du siècle des Lumières, les idées propres aux mathématiques pures ou aux mathématiques mixtes procèdent de l'observation des corps naturels de la même manière qu'en procèdent les idées propres à la physique ou à l'histoire naturelle. Dans le discours préliminaire de l'*Encyclopédie*, d'Alembert indique le chemin qui, selon lui, nous amène aux idées propres aux mathématiques pures et aux mathématiques mixtes : supposons que par des opérations et des abstractions successives de notre esprit, nous dépouillons la matière de presque toutes ses qualités sensibles, pour n'en conserver que l'impénétrabilité, alors cette propriété, qui fait que chaque corps exclut tout autre du lieu qu'il occupe, nous conduit à l'idée de l'étendue figurée des corps qui est « en quelque manière (leur) fantôme » et à l'idée de l'étendue indéfinie où nous imaginons que les corps sont placés. En ne retenant des corps que l'étendue figurée, nous avons l'objet de la géométrie ; l'examen que nous faisons de l'étendue figurée et des rapports des différentes parties dont les corps géométriques sont formés conduit à l'idée de nombre et à leur science, l'arithmétique, puis à l'étude de ces rapports eux-mêmes, c'est-à-dire à l'algèbre. Après avoir atteint cette science de la grandeur en général, qui est « le terme le plus éloigné où la contemplation des propriétés de la matière puisse nous conduire », d'Alembert rend à l'étendue figurée, son impénétrabilité laquelle entraîne l'action des corps les uns sur les autres d'où se déduisent les lois de l'équilibre et du mouvement, objet de la mécanique à laquelle on ajoute les mouvements causés par des forces inconnues pourvu que l'expérience nous ait donnée la loi suivant laquelle ces forces agissent[12]. Quant à la physique, elle a pour objet, selon d'Alembert : « les propriétés générales des corps et les effets de l'action qu'ils exercent les uns sur les autres[13] ». Aussi le physicien doit-il retenir des qualités des corps qui n'intéressent jamais le mathématicien. Constatons que les mathématiques pures ou mixtes s'arrêtent aux qualités

que Locke – qui en cela a suivi Descartes – a appelé les qualités premières : « la solidité, l'étendue, la figure, le nombre, le mouvement ou le repos » alors que la physique retient aussi leurs qualités secondes : les couleurs, les sons, les odeurs, le chaud ou le froid… Selon Locke, les qualités premières « sont de telle nature que nos sens les trouvent toujours dans chaque partie de matière qui est assez grosse pour être aperçue ; et l'esprit les regarde comme inséparables de chaque partie de matière, lors même qu'elle est trop petite pour que nos sens puissent l'apercevoir[14] ». Les qualités secondes ne sont pas dans les corps « autre chose que la puissance de produire diverses sensations en nous par le moyen de leurs premières qualités, c'est-à-dire par la grosseur, figure, contexture et mouvement de leurs parties insensibles[15] ».

De là, Locke déduit « que les idées des premières qualités des corps ressemblent à ces qualités, et que les exemplaires de ces idées existent réellement dans les corps, mais que les idées, produites en nous par les secondes qualités, ne leur ressemblent en aucune manière, et qu'il n'y a rien dans les corps mêmes qui ait de la conformité avec ces idées[16] ».

Retenons que selon le degré d'abstraction opéré sur les corps de la nature, les objets qui en résultent relèvent des mathématiques pures ou mixtes ou bien de la physique.

De l'avis de d'Alembert, la physique expérimentale[17] n'est encore « qu'un recueil raisonné d'expériences et d'observations » alors que les « sciences physico-mathématiques » « par l'application des calculs mathématiques à l'expérience, déduisent quelquefois d'une seule et unique observation un grand nombre de conséquences qui tiennent de bien près, par leur certitude, aux vérités géométriques[18] » : ainsi une seule expérience sur la réflexion de la lumière donne toute la catoptrique, ou science des propriétés des miroirs… Dans son *Traité des systèmes*, Condillac écrit :

> *« Si à mesure que nous recueillerons des phénomènes, nous les disposons dans un ordre où les premiers rendent raison des derniers, nous les verrons se prêter mutuellement du jour. Cette lumière nous éclairera sur les expériences qui nous resterons à faire ; elle nous les indiquera, et nous fera former des conjectures qui seront souvent confirmées par les observations. Par ce moyen, nous réduirons à un petit nombre les phénomènes qui doivent servir de principes. Peut-être même trouverons-nous une loi qui tiendra lieu de toutes les lois parce qu'elle sera applicable à tous les cas. Alors notre système seroit aussi parfait qu'il peut l'être… Tout consiste donc en physique à expliquer des faits par des faits. Quand un seul ne suffit pas pour rendre raison de tous ceux qui sont analogues, il faut en employer deux ou trois ou d'avantage. À la vérité un système est encore bien éloigné de sa perfection lorsque les principes s'y multiplient si fort…*[19] ».

Selon d'Alembert, l'un des principaux objets de la métaphysique est la génération de nos idées, lesquelles ont leur principe dans nos sensations. Elle doit commencer par montrer comment, à partir de nos sensations, nous acquérons la certitude de notre propre existence puis de celle des objets extérieurs parmi lesquels se rangent notre propre corps et des êtres semblables à nous. D'Alembert considère que certaines questions sur la nature de l'âme et sur l'union de l'âme et du corps, qui sont du ressort de la métaphysique, ont leur solution au-dessus de nos lumières. Il considérait que « l'existence des objets de nos sensations, celle de notre corps et celle de l'être pensant qui existe en nous, conduit le Philosophe à la grande vérité de l'existence de Dieu[20] ».

Mais cette vérité, des sectes entières de philosophes ne l'avaient pas reconnues et d'autres ne la voyaient qu'à travers un nuage. Aussi fallut-il « que Dieu se manifestât directement aux hommes ». « L'intelligence suprême a déchiré le voile et s'est montrée ; sans ajouter rien aux lumieres de notre raison par rapport aux preuves de son existence, elle n'a fait que nous donner pleinement l'usage et l'exercice de ces lumieres ».

D'Alembert place au-dessus de la raison de concilier la science de Dieu avec la liberté humaine ou d'expliquer que la misère de l'homme soit l'ouvrage d'un Être infiniment bon et infiniment puissant :

> *« Enfin, aux objections sur la misère de l'homme, sur les désordres de l'ordre moral et sur les imperfections de ce monde, il (le philosophe) opposera les dogmes qui nous apprennent que l'homme a péché avant que de naître, qui nous promettent des récompenses et des peines dans la vie future, et qui nous font voir le plus parfait des mondes possibles dans celui où il a fallu que Dieu prit la forme humaine. Mais ces différentes matières étant l'objet de la révélation, le Philosophe pour ne point en usurper les droits laisse aux Théologiens à les traiter avec le soin et les détails qu'elles exigent, et se contente de renvoyer les incrédules aux ouvrages où elles sont discutées*[21] ».

Quant à la démonstration de l'existence de Dieu qui est accessible à la raison, le philosophe devra la chercher dans les phénomènes de l'univers, dans les lois admirables de la nature ; celles-ci sont les lois primitives fondées sur les propriétés invariables des corps :

> *« Ces lois si simples qu'elles paroissent dériver de l'existence même de la matière, n'en dévoilent que mieux l'intelligence suprême ; par la manière dont elle a construit les différentes parties de notre Univers, elle semble n'avoir eu besoin que de donner à cette grande machine la première impulsion, pour en régler à jamais les différents phénomènes, et pour produire, comme par un seul acte de sa volonté,*

l'ordre constant et inaltérable de la nature ; impulsion trop admirable et trop raisonnée pour être l'effet d'un hasard aveugle[22] ».

Enfin, d'Alembert considère que la spiritualité de l'âme est une vérité purement philosophique : « parce que la sensation et la pensée ne peuvent appartenir qu'au même principe » et « parce qu'il serait absurde de soutenir que la matière sent et pense ». Mais, puisque l'homme comme les bêtes ont ces opérations en partage, il faut avouer que l'immortalité de l'âme humaine ne nous est connue que par la révélation : « la différence de l'âme humaine et de l'âme des bêtes quant à l'immortalité vient uniquement de ce que Dieu a voulu que l'ame des animaux périt avec le corps et qu'au contraire celle de l'homme subsistât éternellement[23] ».

Dans ses premiers ouvrages, Condillac, comme d'Alembert, suit et prolonge *l'Essai sur l'entendement humain* de Locke. Ainsi, dans son *Essai sur l'origine des connaissances humaines* publié en 1746, Condillac distingue, comme Locke, deux sources dans la formation des idées : la sensation et l'activité de l'âme, supposant que les facultés de l'âme sont des qualités innées. Locke avait signalé l'influence du langage sur la pensée ; Condillac considère que les langues sont notre ouvrage : « une langue n'est qu'une collection de mots, choisis arbitrairement pour être les signes de nos idées ». « Imaginant l'origine et les progrès du langage dans les sociétés primitives, il est convaincu que les hommes n'acquièrent des connaissances qu'autant qu'ils perfectionnent la langue qu'ils parlent. Or si ces deux choses vont ensemble, et font les mêmes progrès ; il est évident que l'une ne peut former un système, qu'en même temps l'autre n'en forme un semblable. C'est donc dans le système de nos idées, qu'il faut chercher le système des langues[24] », celui-ci calquant celui-là. À partir de là, Condillac peut établir les rapports qui existent entre le langage et les opérations de l'âme, il détermine celles qui ne peuvent s'accomplir sans le langage et les signes et celles qui n'ont pas besoin de leur secours. Il démontre que : « C'est par les moyens des signes que nous démêlons les opérations de notre âme » : c'est l'usage des mots qui nous permet de considérer nos idées en elles-mêmes. C'est le langage qui nous fournit le moyen de décomposer la pensée[25], c'est-à-dire de l'analyser puisque toutes les idées qui composent une pensée sont successives dans le discours alors qu'elles sont simultanées dans l'esprit. Ce sont donc les signes qui, selon Condillac, engendrent la réflexion, l'abstraction, la généralisation, le raisonnement ; ils en sont non seulement la condition mais aussi le principe. Dans sa *Logique* Condillac traduira l'importance qu'il accorde au langage par cette formule : « L'art de raisonner se réduit à une langue bien faite ».

Dans le discours préliminaire de son *Traité élémentaire de Chimie* paru en 1789, Lavoisier déclare que « c'est en réformant et en perfectionnant le langage de la chimie » qu'il a le mieux senti l'évidence des principes qui ont été posés par l'abbé de Condillac, lequel a établi que « nous ne pensons qu'avec le secours des mots ; que les langues sont de véritables méthodes analytiques ; que l'algèbre la plus simple, la plus exacte et la mieux adaptée à son objet de toutes les manières de s'énoncer, est à la fois une langue et une méthode analytique ; enfin que l'art de raisonner se réduit à une langue bien faite[26] ».

Lavoisier affirme qu'en effet, alors qu'il croyait ne s'occuper que de nomenclature, son ouvrage s'est transformé insensiblement et sans qu'il ait pu s'en défendre en un traité élémentaire de chimie. Il considère que l'impossibilité d'isoler la nomenclature et la science tient à ce que « toute science physique est nécessairement formée de trois choses : la série des faits qui constituent la science ; les idées qui les rappellent ; les mots qui les expriment. (Ainsi) le mot doit-il faire naître l'idée (et) l'idée doit peindre le fait ». La pratique chimique de Lavoisier illustre ce propos : il attache en effet « au nom d'élémens ou principes des corps l'idée du dernier terme auquel parvient l'analyse (chimique) »[27] et il désigne ces éléments ou substances simples, dont les noms ne sont pas sanctionnés par l'usage, par des noms simples qui expriment « la propriété la plus générale et la plus caractéristique de la substance »[28]. Quant aux corps formés de la réunion de plusieurs substances simples, il les désigne par des noms composés en s'attachant à former des classes de ces substances afin que « le nom de classes et de genres rappelle la propriété commune à un grand nombre d'individus…(tandis que le nom) d'espèces au contraire est celui qui ramène l'idée aux propriétés particulières de quelques individus[29] ».

Les réflexions ultérieures de Condillac aboutirent à la seconde édition du *Traité des sensation*s en 1757, dans laquelle il s'écarte du système de Locke qui a conservé de Descartes l'innéisme de la volonté et de la réflexion. Selon Condillac, « le principal objet (du traité des sensations) est de faire voir comment toutes nos connoissances et toutes nos facultés viennent des sens, ou, pour parler le plus exactement, des sensations : car dans le vrai, les sens ne sont que cause occasionnelle. Ils ne sentent pas, c'est l'âme seule qui sent à l'occasion des organes ; et c'est des sensations qui la modifient, qu'elle tire toutes ses connaissances et toutes ses facultés[30] ».

Pour remplir cet objet, Condillac sentit « la nécessité de considérer séparément nos sens, de distinguer avec précision les idées que nous devons à chacun d'eux et d'observer avec quels

progrès ils s'instruisent, et comment ils se prêtent des secours mutuels[31] ».

Il prit pour cela la métaphore d'une statue « organisée intérieurement comme nous, et animée d'un esprit privé de toute espèce d'idées » et dont il peut ouvrir les sens à son choix. Il commence en considérant que la statue est bornée à l'odorat parce que ce sens lui paraît être celui qui contribue le moins aux connaissances. Parmi les sensations qui nous assaillent, l'une d'entre elles peut se présenter seule ou être plus vive que les autres. Elle devient alors attention, l'impression faite est actuelle, qu'une nouvelle sensation la remplace et l'impression qu'elle a faite sur les sens – si elle a été assez forte – devient mémoire et le souvenir est idée, la mémoire devient l'enchaînement des idées et elle n'est en définitive que « la sensation transformée »[32]. Dès qu'il y a double attention l'une portée par les sens, l'autre, par la mémoire, il y a comparaison car « être attentif à deux idées ou les comparer, c'est la même chose » ; comparer, c'est apercevoir des rapports c'est-à-dire juger des différences et des ressemblances. Ainsi la sensation devient successivement : attention, comparaison, jugement lesquels se perpétuent par l'habitude… elle devient donc encore la réflexion même. Ainsi Condillac démontre-t-il que « le jugement, la réflexion, les passions, toutes les opérations de l'âme, en un mot, ne sont que la sensation même qui se transforme différemment[33] ». Ainsi, selon Condillac, les facultés intellectuelles procèdent toutes de l'attention et celle-ci n'est que la vivacité de la sensation transformée. De même, la volonté et les autres sentiments procèdent du désir et celui-ci n'est que la transformation des plaisirs et des peines qui accompagnent les impressions des sens. Sur tous ces points, Condillac s'écarte de Locke : parce qu'il suppose que les facultés de l'âme sont innées, « Locke n'a pas soupçonné qu'elles pourroient tirer leur origine de la sensation même[34] ».

Condillac commence l'analyse des opérations des sens par l'odorat et la continue avec l'ouïe, le goût et la vue. Il montre alors que ces organes se bornent à modifier l'âme et il prouve alors qu'avec les sensations de ces sens « l'homme se croiroit odeur, son, saveur, couleur ; et qu'il ne prendroit aucune connaissance des objets extérieurs[35] ». Il considère alors que « c'est le toucher qui instruit ces sens. A peine les objets prennent sous la main certaines formes, certaines grandeurs, que l'odorat, l'ouïe, la vue et le goût répandent à l'envi leurs sensations sur eux, et les modifications de l'âme deviennent les qualités de tout ce qui existe hors d'elle[36] ».

Dans un tel système, « le moi de chaque homme n'est que la collection des sensations qu'il éprouve et de celles que la mémoire

lui rappelle, c'est tout à la fois la conscience de ce qu'il est et le souvenir de ce qu'il a été ».

Cependant, pour Condillac, le siège de la sensation n'est pas dans les organes mais dans l'âme et l'âme ou substance spirituelle ne peut être qu'une substance simple et sans composition car il faut que toutes les sensations s'y réunissent pour y être comparées. De la substance de l'âme, nous ne connaissons que ses opérations de pensée comme de celle des corps matériels, nous ne connaissons que ces qualités sensibles ; les opérations de l'esprit impliquent une substance simple comme les qualités des corps impliquent une substance étendue. Sur ce point, les spiritualistes du XIX^e^ siècle voient une inconséquence de Condillac et considèrent que son sensualisme ne peut conduire qu'au matérialisme ; nous verrons qu'Ampère et Maine de Biran se crurent obligés de restaurer l'activité et le mystère du moi contre les idéologues, ces héritiers de Condillac.

Ainsi la « métaphysique » de l'abbé Condillac est-elle proche de celle de d'Alembert ; mais, dans la voie qui mène à la connaissance de Dieu, l'abbé sollicitait plus encore les lumières de la raison :

> *« Réfléchissez sur vous-même, et vous serez convaincu qu'il y a en vous, comme dans une montre, une suite de causes et d'effets subordonnés. Réfléchissez sur l'Univers : ce sera à vos yeux une grande montre, où il y a une subordination de causes et d'effets… lorsqu'il y a une subordination de causes et d'effets, il y a nécessairement une première cause. Il y a donc une première cause qui a fait l'Univers. Pour établir cette subordination entre les choses il en faut connoître parfaitement tous les rapports, il faut avoir l'intelligence de toutes les parties. Comme l'intelligence de l'horloger doit embrasser toutes les parties d'une montre, l'intelligence de la première cause doit embrasser tout l'Univers. Si quelque partie échappoit à sa connoissance, il ne lui seroit pas possible de la mettre dans l'ordre où elle doit être ; et cependant son ouvrage seroit détruit, si une seule étoit hors de sa place. Or une intelligence qui embrasse tout, est une intelligence infinie.*
>
> *Mais pour faire une montre, il ne suffit pas d'en avoir l'intelligence, il faut encore en avoir l'adresse ou le pouvoir. La puissance de la premiere cause est donc aussi étendue que son intelligence : elle embrasse tout, elle est infini. Puisque cette premiere cause embrasse tout, elle est par-tout. Elle est donc immense. Dès que cette cause est première, elle est indépendante. Si elle dépendoit, il y auroit une cause qui seroit avant elle. Mais puisqu'il faut nécessairement qu'il y ait une cause qui soit première, c'est une conséquence que cette même cause soit indépendante. Cette premiere cause étant indépendante,*

toute-puissante et souverainement intelligente, elle fait tout ce qu'elle veut. Elle est donc libre. Elle ne peut pas acquérir de nouvelles connoissances ; car son intelligence seroit bornée. Elle voit donc tout à la fois le passé, le présent et l'avenir. Elle ne peut pas non plus changer de résolution ; car si elle en changeoit, elle n'auroit pas tout prévu. Elle est donc immuable. C'est une suite de son indépendance qu'elle n'ait pas commencé et qu'elle ne puisse pas finir. Si elle avoit commencé, elle dépendroit de celui qui lui auroit donné l'être ; et si elle pouvoit finir, elle dépendroit de celui qui pouroit cesser de la conserver. Elle est donc éternelle.

Comme intelligente, elle discerne le bien et le mal, juge le mérite et le démérite. Comme libre, elle agit en conséquence, c'est-à-dire, qu'elle aime le bien, hait le mal, récompense la vertu, punit le vice, et pardonne à celui qui se repent et se corrige. Dans tout cela, elle ne fait que ce qu'elle veut ; parce qu'elle veut le bien, et ne veut que le bien. Les qualités de cette cause s'appellent attributs, et on donne à l'attribut par lequel elle punit, le nom de "justice" ; à celui par lequel elle recompense le nom de "bonté" ; à celui par lequel elle pardonne, le nom de "miséricorde". La puissance qui fait tout, l'intelligence que règle tout, la bonté qui récompense, la justice qui punit, la miséricorde qui fait grâce, s'expriment par un seul nom, celui de "providence". Il vient d'un mot latin qui signifie pourvoir. C'est en effet par ces attributs que cette première cause pourvoit à tout. Une première cause toute intelligente, toute puissante, indépendante, libre, immuable, éternelle, immense, juste, bonne, miséricordieuse, et dont la providence embrasse tout, voila l'idée que nous devons avoir de Dieu…[37] *».*

Ceci déplace singulièrement la frontière que d'Alembert a placée entre raison et foi ; et permet de mesurer l'attachement à la tradition chrétienne de l'un des plus éminents philosophes du siècle des Lumières.

La raison et les sentiments en France au crépuscule des Lumières

Le jeune homme qui revient à Lyon le 17 avril 1803 est encyclopédiste et chrétien. On pouvait en ce temps-là, y voir une contradiction. En effet, entre le 9 thermidor et le coup d'état du 18 brumaire, les circonstances politiques mettent en opposition deux courants de pensée : on tient à « la perfectibilité indéfinie de l'esprit humain » ou à Jésus Christ, à la philosophie des Lumières ou à la religion, à la raison ou aux sentiments.

À Lyon, Ampère avait découvert l'œuvre de Lavoisier qui contribua peut-être à le tourner vers le sensualisme de Condillac ;

et dans le même temps, il est séduit par l'atmosphère religieuse qui, après thermidor, imprègne la ville. Lyon exulte lors de la procession de la Fête-Dieu de 1803, comme en témoigna Chateaubriand :

> *« Quelle est cette puissance extraordinaire qui promène ces cent mille chrétiens sur ces ruines ? Par quel prodige la Croix reparaît-elle en triomphe dans cette même cité où naguère une dérision horrible la traînait dans la fange et le sang ? D'où renaît cette solennité proscrite ? Quel chant de miséricorde a remplacé si soudainement le bruit du canon et les cris des chrétiens foudroyés ? Sont-ce les pères, les mères, les frères, les sœurs, les enfants de ces victimes qui prient pour les ennemis de la foi, et que vous voyez à genoux de toutes parts, aux fenêtres de ces maisons délabrées, et sur les monceaux de pierres où le sang des martyrs fume encore »* [38,39] *?*

À partir de là, nous trouverons toujours Ampère entre idéologie et mysticisme. L'éclectisme sera l'aboutissement de la philosophie d'Ampère, et sa démarche intellectuelle ne peut être saisie qu'en prenant en considération les différents courants de pensée de son temps, ce qui la rend difficile à cerner. Éclectique, il le sera en philosophie comme le seront ses amis Degérando et Victor Cousin ; Ampère sera avec eux et avec Maine de Biran à l'origine de la philosophie spiritualiste du XIX^e^ siècle en France. Nous verrons qu'Ampère fut aussi éclectique en science, prêtant une égale attention aux différents styles des sciences qui se faisaient alors tant en France qu'en Grande-Bretagne et en Allemagne.

Mais, lorsqu'en 1803, Ampère commence à s'occuper presque exclusivement de recherche en psychologie, entreprenant de répondre à la question sur la décomposition de la pensée mise au concours par l'Institut, il se place dans la mouvance des héritiers de Condillac : Destutt de Tracy et de Cabanis ; ainsi entre-t-il en idéologie dans le même temps qu'il fonde la Société chrétienne avec ses amis lyonnais.

La raison

À cette époque, le salon de Mme Helvétius fait le lien entre les encyclopédistes et Condillac ; à l'époque révolutionnaire, il contribue à donner une postérité au sensualisme des Lumières. C'est en effet, dans le salon de Mme Helvétius, rue Sainte-Anne à Paris[40], que se cotoient Condillac, Diderot, d'Alembert, d'Holbach… et Condorcet ; ce dernier est le neveu de Condillac et le futur secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences ; né en 1743, il est de vingt à trente ans le plus jeune de cette société. En 1772, après la mort de son mari, Mme Helvétius se retire à Auteuil, c'est autour

d'elle et de Condorcet que se forme la première Société d'Auteuil où se rencontrent Garat, Sieyès, Talleyrand, Roederer, Volney, tous plus jeunes que Condorcet, ainsi que Turgot et Franklin qui était le plus âgé de tous[41]. Cabanis[42] est introduit dans cette société en 1778, il n'a alors que vingt et un ans et il n'est encore qu'étudiant en médecine. Il allait devenir le fils adoptif de Mme Helvétius et à la mort de celle-ci, en 1800, il continue la tradition du salon d'Auteuil. La Société d'Auteuil s'ouvre alors à des hommes de la génération de Cabanis : Ginguené, Destutt de Tracy, M.-J. Chénier, Thurot, Laromiguière, Fauriel. La plupart des habitués de la Société d'Auteuil sont politiquement proches des Girondins, et ils auront leur heure de gloire après Thermidor.

Sous le Directoire, Lucien Bonaparte fréquente le salon de Mme Helvétius et le général Bonaparte y fait quelques apparitions au retour de la campagne d'Italie ; face à l'instabilité gouvernementale, Siéyes imagine une nouvelle constitution et croit trouver en Bonaparte l'épée qui terminera la révolution et en garantira les acquis – la main tutélaire qui apaisera la tempête. Le coup d'état de Brumaire mit un terme à tout espoir d'un gouvernement éclairé. « Auteuil, dès 1801, devint comme Port-Royal sous Louis XIV, l'asile où la pensée libre était assurée de trouver un abri[43] ».

C'est dans cet asile que nous retrouvons Degérando, Maine de Biran et Ampère qui vécurent les derniers moments de la Société d'Auteuil. Le groupe se disperse en 1809, un an après la mort de Cabanis, lorsque sa veuve quitte Arcueil et que Destutt de Tracy s'installe à Paris.

Les œuvres de Destutt de Tracy, le *Mémoire sur la faculté de penser*, publié en 1798, les *Élemens d'idéologie* publiés en 1804 et l'ouvrage de Cabanis, *les Rapports du physique et du moral de l'homme*, publiés en 1802, se complètent pour donner les bases d'une science de l'entendement humain qui prolonge l'œuvre de Condillac.

Ainsi, la philosophie de Condillac y apparaît comme le point de départ « d'une physique expérimentale de l'âme ». Cette physique qui a pour objet l'analyse des sensations, des idées et des facultés de l'entendement, Destutt de Tracy préfére la désigner sous le nom d'idéologie ou science des idées plutôt que sous celui de psychologie ou science de l'âme qui paroît supposer une connaissance de cet être que sûrement nous ne pouvons nous flatter de posséder » ; puisque (considérée comme une science expérimentale) elle ne s'attache qu'aux faits bien observés et se veut dégagée de tout esprit de système.

Selon Destrutt de Tracy, si les idéologues s'accordent avec Condillac pour penser que nos sensations sont la source et

l'origine de toutes nos idées, il n'y en a peut-être pas un seul qui « soit pleinement satisfait de la manière dont il analyse nos facultés intellectuelles, ou qui ne trouve rien à reprendre à ce qu'il dit sur le raisonnement[44] ».

Dans son *Mémoire sur la faculté de penser* publié en 1798, Destutt de Tracy reprend et « corrige » le *Traité des sensations* de Condillac : il ne croit pas que le toucher permette la connaissance des corps ni que les seuls sens permettent « de distinguer un souvenir d'une sensation actuelle[45] », ni « de percevoir des rapports entre nos sensations, ou entre nos souvenirs ou entre nos sensations et nos souvenirs ». Ainsi, selon lui, nos facultés de mémorisation et de jugement sont-elles sans effet tant que nous n'avons aucune sensation qui nous indique son origine et que nos perceptions se confondent toutes en une seule. Destutt de Tracy considère que nous devons à la faculté de nous mouvoir « la perception du mouvement et celle de résistance » lesquelles s'excluent l'une l'autre et sont à la fois distinctes et simultanées. Parce qu'elles sont les premières perceptions que nous rencontrons qui ne se confondent pas, elles nous font percevoir les rapports qui existent entre elles et donnent prises à l'action de notre jugement. C'est par les perceptions simultanées de nos efforts et des résistances qu'ils rencontrent que nous distinguons bientôt les corps étrangers à nous et le nôtre ; dès lors, nous avons un moyen de ne plus confondre nos sensations et nos souvenirs simultanés et bientôt les corps qui ne sont d'abord que des obstacles, deviennent pour nous les causes de certaines sensations : de couleur, d'odeur, de saveur, de poids… Il reste à expliciter l'analyse que fit Destutt de Tracy de la faculté de penser : puisque nous percevons des sensations, des souvenirs, des rapports, notre faculté de penser renferme sensibilité, mémoire et jugement ; à cette faculté, il ajoute celle de se mouvoir. Et séparément de toutes ces facultés, il adjoint la volonté qui est la faculté de percevoir des désirs, lesquels naissent du jugement que nous portons sur les choses et du rapport que nous percevons entre ces choses et nous. De ce point de vue, la volonté paraît être la conséquence de l'action de toutes nos autres facultés.

Selon Destrutt de Tracy, les idéologues s'accordent sur l'objet de leurs études mais ne se soucient guère d'adopter les mêmes présupposés : « aujourd'hui nous autres Français, dans les sciences idéologiques, morales et politiques, où peu de choses sont rigoureusement prouvées, nous n'avons aucun chef de secte, nous ne suivons la bannière de qui que ce soit. Chacun de ceux qui s'en occupent a ses opinions personnelles très indépendantes, et s'ils s'accordent sur beaucoup de points, c'est toujours sans en avoir le projet, souvent sans le savoir, et quelquefois même sans le croire autant que cela est[46] ».

En retenant ce point de vue, il est possible de rattacher Laromiguière, Degérando Maine de Biran et Ampère à la troisième génération des idéologues, comme le fera Picavet. Ceux-ci empruntent à leur début la voie tracée par Condillac et Destrutt de Tracy ; mais ils ne peuvent admettre que le moi soit « une idée abstraite de la totalité des parties sentantes qui forment un ensemble » et qui obéissent à la même volonté, ils répugnent à cette analogie : « l'idée du moi est composée de parties réunies pour sentir comme l'idée de bal, de personnes réunies pour danser[47] » . Très tôt, ils entreprennent de restaurer l'intégrité du moi et glissent alors vers une philosophie spiritualiste : fait significatif, ils abandonnent l'idéologie pour la psychologie. Mais, entre les tentations matérialistes des idéologues et les motivations spiritualistes des idéalistes, les choses auraient pu mal se passer si les uns et les autres n'avaient connu la même épouvante sous la Terreur et partagé les mêmes convictions libérales.

Alors que Tracy étudie les facultés intellectuelles et les idées en elles-mêmes dans leur génération, Cabanis, le médecin valétudinaire, les étudie dans leur rapport avec le physique et fait de l'analyse des facultés humaines, un chapitre de la physiologie. Cabanis pense que l'âme est une faculté et non un être, il pense que le physique et le moral ont une même source, qu'il n'y a, entre les deux, qu'une différence de points de vue : il est convaincu que les opérations de l'âme ou de l'esprit résultent d'une suite de mouvements exécutés dans le cerveau. Cabanis pense, comme l'ensemble des idéologues, que les impressions reçues par les organes sont également la source de toutes les idées et de tous les mouvements ; mais pour lui, il y a, à côté des idées qui révèlent des sensations externes, des idées qui révèlent des sensations internes, auxquelles le malade est plus attentif que l'homme en bonne santé. Est-ce à dire que Cabanis est matérialiste ? Dans son ouvrage sur les *Rapports du physique et du moral*, Cabanis considère que l'âme n'est pas un principe à part, un être réel mais un effet du système nerveux ; plus tard, dans un ouvrage posthume, la *Lettre sur les causes finales*[48], Cabanis revient sur ce sentiment : il joint au système nerveux un principe immatériel inconnu : âme, archée, principe vital chargé d'organiser et d'animer la matière et de se montrer, ayant créé le cerveau, cause efficiente de la pensée. Ainsi pense-t-il que l'âme doit être regardée, non comme « le résultat de l'action des parties, ou comme une propriété particulière attachée à la combinaison animale, mais comme une substance, un être réel, qui, par sa présence, imprime aux organes tous les mouvements dont se composent leurs fonctions ; qui retient liés entre eux les divers éléments employés par la nature dans

leur composition régulière, et les laisse livrés à la décomposition, du moment qu'il s'en est séparé définitivement sans retour[49] ». À la fin de sa courte vie, ses opinions sur les causes premières changent. Il se demande si cet ensemble d'idées et de sentiments que nous regardons comme identifié avec le moi et sans lequel nous le concevons difficilement n'a pas sa propre cause première dans un principe de l'âme ou du moi qui persisterait après la mort. Il considère encore que tout porte l'esprit de l'homme : « à regarder les ouvrages de la nature [sont] produits par des opérations comparables à celles de son propre esprit dans la production des ouvrages les plus savamment combinés, et qui n'en diffèrent que par un degré de perfection mille fois plus grand : d'où résulte pour lui l'idée d'une sagesse qui les a conçus, et d'une volonté qui les a mis à exécution, mais de la plus haute sagesse, et de la volonté la plus attentive à tous les détails, exerçant le pouvoir le plus étendu avec la plus minutieuse précision ».

Ainsi Cabanis en vient-il à poser l'existence d'une cause première et universelle.

En publiant en 1795, l'*Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain* de Condorcet, les idéologues en firent le manifeste du dernier des encyclopédistes. « (Dans) cette esquisse tracée dans des circonstances extraordinaires, au sein de la proscription, sur le bord de la tombe, exécutée sans livres et en quelques mois[50] », Condorcet, le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, a entrepris « de montrer, par le raisonnement et par les faits, qu'il n'a été marqué aucun terme au perfectionnement des facultés humaines ; que la perfectibilité de l'homme est réellement indéfinie ; que les progrès de cette perfectibilité désormais indépendante de toute puissance qui voudrait les arrêter, n'ont d'autre terme que la durée du globe où la nature nous a jetés[51] ».

Il y proclame « [ses] espérances sur l'état à venir de l'espèce humaine [qu'il réduit] à ces trois points importants : la destruction de l'inégalité entre les nations ; les progrès de l'égalité dans un même peuple ; enfin le perfectionnement réel de l'homme[52] ».

Il pressent que les sciences morales et politiques en apporteront les moyens, présupposant par là que l'application du calcul des combinaisons et des probabilités à la morale et à la politique y apportera un degré de certitude égal à celui que, depuis Descartes, les mathématiques ont apporté dans l'étude de la nature. De fait, Condorcet attend des progrès de la philosophie et de la propagation des Lumières qu'ils dissipent les ténèbres de la superstition et fassent reculer le despotisme des rois et l'intolérance des prêtres. Dans son système, Condorcet s'en prend

violemment à la religion qu'il oppose à la science comme l'erreur à la vérité : « Toutes les erreurs en politique, en morale, ont pour base des erreurs philosophiques, qui elles-mêmes sont liées à des erreurs physiques. Il n'existe ni un système religieux, ni une extravagance surnaturelle, qui ne soient fondés sur l'ignorance des lois de la nature[53] ».

En outre, il lie toujours le despotisme des rois à l'intolérance des prêtres ; idée que conforte la collusion de l'absolutisme royal et du dogme de l'infaillibilité pontificale ; une collusion nullement nécessaire qui eut son origine dans l'hostilité que Louis XIV, vieillissant et dévot, voua au jansénisme.

C'était semer la confusion et trahir l'histoire de la pensée que de faire accroire que la science et la philosophie des Lumières conduisaient à l'athéisme. L'argument était habituel ; pendant tout le XVIII^e^ siècle, on avait vu tour à tour : les Cartésiens accuser Gassendi et les atomistes professer l'athéisme, les Newtoniens en accuser les sectateurs de Descartes, et les partisans d'une physique purement expérimentale en accuser les Newtoniens ; bien sûr, jusque-là, cette accusation servait à discréditer les tenants d'une opinion. En outre, c'était oublier un peu vite qu'en son temps les lecteurs de l'*Encyclopédie* ne risquaient guère de prendre les attaques contre les miracles et les superstitions des fausses religions, pour des attaques contre le christianisme, puisque ce genre littéraire fut aussi bien pratiqué par les chrétiens rigoristes que par les philosophes et qu'il a envahi autant la théologie que la philosophie. Sur ce thème, l'abbé Pluche eut, sinon le talent, du moins la même verve que Voltaire et le prosélytisme religieux du plus lu des vulgarisateurs de la science du temps fut sans faille. L'abbé considérait que, parmi les faits de la Révélation, « le déluge, les promesses faites à Abraham et la résurrection d'un de ses descendants[54] » suffisent à fonder la vérité du christianisme[55]. Et dans le même temps, au sein de l'Église catholique, les jansénistes fustigeaient ceux qui se refusaient à épurer la religion des croyances et des superstitions populaires.

Les initiateurs de l'*Encyclopédie*, Diderot et d'Alembert, ne firent pas profession d'athéisme. Diderot s'abstint de publier les textes où il découvrait son « matérialisme enchanté » ; *l'Entretien, le Rêve et la Suite de l'entretien entre d'Alembert et Diderot* ne furent publiés qu'en 1830. Quant à d'Alembert, nous avons vu qu'il marqua soigneusement les domaines respectifs de la métaphysique et de la théologie, les rôles des lumières de la raison et de la Révélation dans l'œuvre encyclopédique. Et sur ce point, l'opinion de d'Alembert nous semble assez représentative de l'opinion des gens de lettres et des gens du monde en son temps et

notamment de ceux qui participèrent à l'œuvre encyclopédique comme auteurs ou comme souscripteurs.

Les sentiments

Par son ouvrage *De la littérature considérée dans ses rapports avec les institutions sociales*, publiée en 1801, Mme de Staël affiche la même foi que Condorcet en la perfectibilité indéfinie de l'esprit humain : « … rien ne peut détacher la raison des idées fécondes en résultats heureux. Dans quel découragement l'esprit ne tomberait-il pas, s'il cessait d'espérer que chaque jour ajoute à la masse des lumières, que chaque jour des vérités philosophiques acquièrent un développement nouveau…[56] ».

Mme de Staël partage avec Condorcet et avec les idéologues héritiers des encyclopédistes et de Condillac, cette conviction que « les erreurs de tout genre, en politique et en morale, ne peuvent à la longue subsister à côté de cette masse imposante de connaissances et de découvertes qui, dans l'ordre physique, porte partout la lumière…, (et que) les superstitions et les préjugés, les abstractions fausses et les principes inapplicables finiront par s'anéantir devant cette raison calme et positive qui ne se mêle point, il est vrai, des intérêts du monde moral, mais enseigne à tous les hommes comment il faut procéder à la recherche de la vérité[57] ».

Mme de Staël pense en effet que « c'est à l'étude des sciences physiques que l'on doit (la) rectitude de discussion et d'analyse qui donne la certitude d'arriver à la vérité… (et que c'est) en appliquant, autant qu'il est possible, la philosophie des sciences positives à la philosophie des idées intellectuelles, que l'on pourra faire d'utiles progrès dans cette carrière morale et politique dont les passions ne cessent d'obstruer la route ».

Mme de Staël considère que : « La morale doit être placée au-dessus du calcul. La morale est la nature des choses dans l'ordre intellectuel ; et comme, dans l'ordre physique, le calcul part de la nature des choses, et ne peut y apporter aucun changement, il doit, dans l'ordre intellectuel, partir de la même donnée, c'est-à-dire la morale ».

Aussi aborde-t-elle avec une plus grande prudence que Condorcet les contraintes que la morale fait peser sur les sciences politiques et sociales. Pour elle, la politique ne peut être seulement soumise au calcul. Elle doit reposer sur deux bases, le calcul et la morale ; il s'ensuit que « toutes les fois que le calcul n'est pas d'accord avec la morale, le calcul est faux, quelque incontestable que paraisse au premier coup d'œil son exactitude… On présente comme une vérité mathématique le sacrifice que l'on doit faire du petit nombre au plus grand : rien n'est plus erroné, même sous le

rapport des combinaisons politiques. L'effet des injustices est tel dans un état, qu'il le désorganise nécessairement[58] ».

Enfin, Mme de Staël n'épouse pas les préventions de Condorcet sur la religion chrétienne : « Plusieurs écrivains, dit-elle, ont avancé que la religion chrétienne était la cause de la dégradation des lettres et de la philosophie ; je suis convaincue que la religion chrétienne, à l'époque de son établissement était indispensablement nécessaire à la civilisation et au mélange de l'esprit du nord avec les mœurs du midi ; (elle croit) que les méditations religieuses du christianisme, à quelque objet qu'elles aient été appliquées ont développé les facultés de l'esprit pour les sciences, la métaphysique et la morale[59] ».

Mais elle n'accepte que l'évangile et s'attaque au fanatisme romain et aux fausses interprétations des prêtres.

Fontanes critique ces penseurs dont l'erreur « vient de ce qu'ils confondent sans cesse les progrès des sciences naturelles avec ceux de la morale et de l'art de gouverner. Rien n'a moins de ressemblance[60] ». Arrêtons-nous un instant sur celui qui sera pendant longtemps l'un des anges tutélaires des Lyonnais de Paris et d'André Ampère en particulier.

Fontanes est un poète que la Révolution a converti au journalisme. Sainte-Beuve nous dit qu'il « semblait donner la note intermédiaire entre les chœurs d'*Esther* et les premières *Méditations* ». Fontanes n'est pas lyonnais, il s'y est installé en 1790 et s'y marie en 1792 ; « cette union, dit Sainte-Beuve, fut presque aussitôt entourée des plus affreuses images. Le siège de Lyon commença. Madame de Fontanes accoucha de son premier enfant dans une grange, au moment où elle fuyait les horreurs de l'incendie. Les bombes des assiégeants tombaient souvent près du berceau, que le père dut plus d'une fois changer de place. Il revint à Paris en novembre 1793 pour y vivre oublié[61] ». C'est là que sûrent le trouver et le toucher les députés de Lyon chargés de dénoncer à la Convention les horreurs de la répression.

Fontanes était sans fortune, celle de sa femme fut perdue dans les bombardements de Lyon. Après thermidor, la Terreur passée, il fut inscrit sur la liste de l'Institut national et fut nommé professeur de belles-lettres à l'École centrale des Quatre Nations.

Adversaire de l'idée d'un progrès indéfini de l'esprit humain, Fontanes porte surtout sa critique sur l'ouvrage de Mme de Staël. Le poète, à l'égal de Molière, n'aime pas les femmes savantes, ce qui l'a amené à être souverainement injuste envers Mme de Staël selon l'opinion même de Chateaubriand.

Fontanes, qui avait été l'ami de d'Alembert, « maintenait, contrairement au préjugé régnant, la prééminence du siècle

de Louis XIV… Vous verrez, écrit-il, que Racine, Corneille, La Fontaine, Boileau, Molière, Pascal, Fénelon, La Bruyère et Bossuet, ont répandu plus d'idées justes et véritablement profondes que ces écrivains à qui l'on a donné l'orgueilleuse dénomination de "penseurs", comme si l'on n'avait pas su penser avant eux avec moins de faste et de recherche[62] ».

Si nous nous arrêtons à cette critique de Fontanes, c'est qu'en fuite à Londres après Fructidor, il s'y était lié d'amitié avec Chateaubriand, qu'il poussa ce dernier à proposer une alternative culturelle au rationalisme dans laquelle la sensibilité prendrait le pas sur la raison ; il fut ainsi l'instigateur du *Génie du Christianisme* et il en devint le propagandiste en France.

En 1802, le *Génie du Christianisme* « répondait à un vif besoin des esprits, chez lesquels il y avait une grande soif de religion, une avidité de consolations religieuses. Sans soumettre ni persuader les âmes, il excita la sensibilité, il entraîna, il réveilla l'admiration publique sur les éternelles beautés du christianisme. Le pouvoir restaurateur entre les bras duquel la France s'était jetée y vit un secours précieux[63] ».

Chateaubriand sert la politique concordataire du premier consul.

Chateaubriand combat le système de Mme de Staël.

> *« Vous n'ignorez pas (écrivait-il à Fontanes) que ma folie à moi est de voir Jésus-Christ partout, comme Mme de Staël la "perfectibilité". J'ai le malheur de croire, avec Pascal, que la religion chrétienne a seule expliqué le problème de l'homme*[64] ».
>
> *« Sans religion on peut avoir de l'esprit, mais il est presque impossible d'avoir du génie ; qu'ils me semblent petits la plupart de ces hommes du dix-huitième siècle, qui, au lieu de l'instrument infini dont les Racine et les Bossuet se servaient pour trouver la note fondamentale de leur éloquence, emploient l'échelle d'une étroite philosophie, qui subdivise l'âme en degrés et en minutes, et réduit tout l'univers, Dieu compris, à une simple soustraction du néant !*[65] »

Les mathématiques et les sciences de la nature ne peuvent avoir que la portion congrue dans un tel ouvrage ; mais, pour restaurer l'image du christianisme, Chateaubriand doit critiquer l'usage que les savants de son temps font de leurs disciplines. Il s'attaque d'abord aux tentatives qu'ils font alors d'appliquer les mathématiques à la morale et à la politique : « En mathématiques on ne doit regarder que le principe, en morale que la conséquence. L'une est vérité simple, l'autre une vérité complexe… Celui qui voudrait porter la rigidité géométrique dans les rapports sociaux, deviendrait le plus stupide ou le plus méchant des hommes[66] ».

C'était plus à Condorcet et aux idéologues qu'à Mme de Staël que Chateaubriand s'attaque lorsqu'il déplore qu'en son temps la science puisse faire le lit de l'athéisme :

> *« Lorsque, dans un siècle impie, l'homme vient à méconnaître l'existence de Dieu, comme c'est néanmoins la seule vérité qu'il possède à fond, et qu'il a un besoin impérieux des vérités positives, il cherche à s'en créer de nouvelles, et croit les trouver dans les abstractions des sciences. D'autre part, il est naturel que des esprits communs, ou des jeunes gens peu réfléchis, en rencontrant des vérités mathématiques dans l'univers, en les voyant dans le ciel avec Newton, dans la chimie avec Lavoisier, dans les minéraux avec Haüy ; il est naturel, disons-nous, qu'ils les prennent pour le principe même des choses, et qu'ils ne voient rien au-delà. Cette simplicité de la nature qui devrait leur faire supposer, comme Aristote, un "premier mobile", et comme Platon, un "éternel géomètre", ne sert qu'à les égarer : Dieu n'est bientôt plus pour eux que les propriétés du corps ; et la chaîne même des nombres leur dérobe la grande Unité*[67] *».*

Chateaubriand déplore aussi l'esprit d'analyse et de classification, qui, alors théorisé par Condillac, domine alors toute étude de la nature : « Soit préjugé d'éducation, soit habitude… de n'apporter que notre cœur à l'étude de la nature, nous avouons qu'il nous fait quelque peine de voir l'esprit d'analyse et de classification dominer dans les sciences aimables, où l'on ne devrait rechercher que la beauté et la bonté de la Divinité. S'il nous est permis de le dire, c'est, ce nous semble, une grande pitié que de trouver aujourd'hui l'homme "mammifère" rangé, d'après le système de Linnaeus, avec les singes, les chauves-souris et les paresseux[68] ».

Enfin, il déplore encore que la métaphysique de son temps, celles des idéologues, se détournant de la connaissance de Dieu, ne s'attache qu'à l'analyse de l'entendement humain.

> *« Où est donc la nécessité de connaître les opérations de la pensée de l'homme, si ce n'est pour les rapporter à Dieu ? Que me revient-il de savoir que je reçois ou non mes idées par les sens ? Condillac s'écrie : "les métaphysiciens mes devanciers se sont perdus dans des mondes chimériques, moi seul j'ai trouvé le vrai ; ma science est de la plus grande utilité. Je vais vous dire ce que c'est que la conscience, l'attention, la réminiscence." Et à quoi cela me conduira-t-il ? Une chose n'est bonne, une chose n'est positive qu'autant qu'elle renferme une intention morale ; or toute "métaphysique", qui n'est pas "théologie", comme celle des anciens, et des chrétiens, toute métaphysique qui creuse un abîme entre l'homme et Dieu, qui prétend que le dernier n'étant que ténèbres, on ne doit pas s'en occuper : cette métaphysique est futile et dangereuse, parce qu'elle manque de but*[69] *».*

Il convient de ne pas perdre de vue ces objections de Chateaubriand à Condillac et aux idéologues ; des objections semblables fondent les craintes que conçurent Ballanche, Bredin et quelques autres amis lyonnais d'Ampère lorsqu'ils le virent entrer en idéologie à la suite de Degérando.

Les Lumières, Outre-Manche

La philosophie de Locke eut d'autres suites en Irlande et en Écosse. Elle y conduisit à l'idéalisme de Berkeley qui met en cause l'existence de la matière et au scepticisme de Hume qui nie à la fois l'existence de la matière et de l'esprit. Reid en Écosse et Kant en Prusse, avec des armes différentes, vont combattre ces conséquences lointaines de la philosophie de Locke. Anticipons encore sur les premiers travaux philosophiques d'Ampère. Ils empruntent, nous l'avons dit, à ceux de Destutt de Tracy et de Cabanis. Ils empruntent aussi aux mémoires récemment couronnés par l'Institut : à ceux de Degérando, un Lyonnais de ses amis, et de Maine de Biran qui est encore, mais pour peu de temps, hors du cercle de ses amis. C'est sans doute la fréquentation des œuvres de ces deux-là qui l'amène à s'intéresser aux philosophies qui se font Outre-Manche et au-delà du Rhin. Avec eux, en s'éloignant de Condillac et de Destutt de Tracy, Ampère prendra ses outils chez Kant, le plus souvent pour les détourner de leur usage premier tandis que Maine de Biran, son principal interlocuteur en philosophie, trouve chez Reid des sources d'inspiration.

Dans les *Principes de la connaissance humaine*, publiés en 1710, Berkeley prend pour cible la philosophie de Locke qui, selon lui, conduit au matérialisme. Pour ce faire, il part du principe qu'« exister c'est être perçu ou percevoir ou vouloir c'est-à-dire agir », l'être des choses non pensantes, c'est d'être perçu. Il lui paraît évident que « les diverses sensations ou idées imprimées sur le sens, de quelque manière qu'elles soient mélangées ou combinées ensemble (c'est-à-dire quels que soient les objets qu'elles composent) ne peuvent pas exister autrement que dans un esprit qui les reçoit[70] ». Ainsi nie-t-il que l'on puisse distinguer, comme le font Descartes et Locke, les qualités premières des qualités secondes. Il pense que ces qualités ne sont que des idées et « qu'une idée ne peut ressembler à rien qu'à une autre idée et que par conséquent, ni ces idées, ni leurs archétypes, ne peuvent exister dans une substance non percevantes[71] ». Dans le même esprit, il nie l'existence de la matière. Chez Berkeley, les choses

ne sont plus que des « collections d'idées », unies par l'habitude et auxquelles on attache un nom. La matière, substrat des qualités sensibles, s'est évanouie. Cependant, les idées sensibles ont une constance, une cohérence et une permanence qui n'est visiblement pas notre fait, « elles ont aussi de la stabilité, de l'ordre et de la cohérence et ne sont pas provoquées au hasard, […] mais se produisent dans une série ou suite régulière, dont l'admirable connexion atteste suffisamment la sagesse et la bienveillance de leur Auteur[72] ». Ainsi Berkeley reconnaît-il l'existence de lois de la nature ; des lois que nous apprenons par l'expérience, « qui nous enseigne que telles ou telles idées sont accompagnées de telles ou telles autres idées dans le cours ordinaire des choses ».

En prolongeant Berkeley, Hume rejette lui-aussi la notion de substance en la réduisant à une collection de qualités. Il rejette tout autant la notion de cause en la réduisant à une succession de phénomènes : « Les deux propositions que voici sont loin d'être les mêmes : *j'ai trouvé que tel objet a toujours été accompagné de tel effet* et *je prévois que d'autres objets qui, en apparence, sont semblables, s'accompagneront d'effets semblables*. J'accorderai, si vous voulez, que l'une des propositions peut à bon droit être inférée de l'autre ; en fait, je le sais, elle en est toujours inférée[73] ». « Dire qu'elle [cette inférence] vient de l'expérience, c'est une pétition de principe. Car toutes les inférences tirées de l'expérience supposent, comme fondement, que le futur ressemblera au passé et que des pouvoirs semblables seront conjoints à de semblables qualités sensibles ». « Ce principe c'est l'accoutumance, l'habitude[74] », un principe de la nature humaine. Ainsi la transition de pensée de la cause à l'effet ne procède pas de la raison, elle tire entièrement son origine de l'accoutumance et de l'expérience. Afin d'assurer l'objectivité de nos connaissances, Hume recourt à « une sorte d'harmonie préétablie entre le cours de la nature et la succession de nos idées ; bien que les pouvoirs et les forces, qui gouvernent le premier, nous soient totalement inconnus, pourtant nos pensées et nos conceptions ont toujours continué, trouvons-nous, du même train que les autres œuvres de la nature. L'accoutumance est le principe qui a réalisé cette correspondance, si nécessaire à la conservation de notre espèce et à la direction de notre conduite dans toutes les circonstances et tous les événements de la vie humaine[75] ».

La publication du *Traité de la nature humaine* de Hume, en 1734, a décidé de la vocation philosophique de Reid. Au nom du sens commun, Reid entreprend de ruiner le scepticisme de Hume et l'idéalisme de Berkeley dont il est le greffon. D'entrée, Reid

blâme Berkeley « qui défait et détruit tout le monde matériel[76] » et Hume qui « usant des mêmes armes, fait main basse sur tout le monde des esprits, et ne laisse dans la nature que des idées et des impressions, sans y souffrir aucun sujet qui puisse les recevoir » (Thomas Reid, *Recherches sur l'entendement humain* ; tome 1, p. 29). Contre les conclusions de ces philosophes, il invoque le sens commun : « Nous sommes résolus de croire fermement notre existence & celle de tous les êtres qui nous environnent ; nous voulons croire que la neige est froide & que le miel est doux, nonobstant tout ce qu'on pourroit nous dire pour nous en faire douter » (ibid., p. 41). Reid commence par l'analyse de la sensation, de la mémoire et de l'imagination afin de poser (rencontrer, serait plus juste) les principes de la constitution naturelle de notre être qui permettent de s'assurer de l'existence des choses et de fonder la distinction des qualités premières et secondes.

Afin de débrouiller et de ramener à leurs premiers principes les opérations de l'entendement humain, Reid commence l'analyse des facultés humaines par les cinq sens dans l'ordre suivant : l'odorat, le goût, l'ouïe, le toucher et la vue. Pour le premier d'entre eux, l'histoire naturelle nous apprend que l'odeur des corps est produite par des particules volatiles, qu'elle se fait sentir partout où l'air les porte, que ces mêmes particules passent dans les narines. L'anatomie enseigne que la membrane pituitaire et les nerfs olfactifs sont les organes destinés par la nature à cette sensation. « Cependant nonobstant cela, il est évident que ni l'organe de l'odorat, ni le milieu qui nous transmet cette sensation, ni tous ces mouvements que nous concevons excités dans cette membrane pituitaire ou dans les nerfs ou dans les esprits animaux, ne ressemblent en aucune manière à la sensation de l'odorat, et que cette sensation considérée en elle-même ne nous auroit jamais conduits à songer aux nerfs, aux esprits animaux, & à l'émission des particules volatiles » (ibid., p. 47). Reid considère ensuite le sentiment intime dont l'âme est agitée lorsque nous respirons l'odeur d'un lys ou d'une rose (ibid., p. 48) : il serait absurde de donner à cette impression de la figure, de la couleur, de l'extension ou quelque autre qualité corporelle […] il y a donc lieu de croire que c'est une affection simple, un sentiment original de l'esprit, qui est inconcevable et inexplicable, en effet (ibid., p. 49) il est impossible que cette affection réside en aucun corps ; c'est une sensation et une sensation ne peut être inhérente que dans un sujet sentant (ibid., p. 50). Pour Reid, une sensation ne peut exister que si elle est perçue ; de même elle ne peut exciter de perception si elle n'existe pas, d'où il suit : « je pourrois aussi aisément douter de mon existence que de l'existence de mes sensations » (ibid., p. 51). Il pense aussi, contrairement à ce que pensent les

philosophes idéalistes, que la mémoire a pour objet des choses qui sont passées et non pas des idées présentes » (ibid., p. 54). « La sensation et la mémoire sont donc des opérations de l'esprit simples, originales et parfaitement distinctes ; et elles sont l'une et l'autre les principes fondamentaux de la persuasion intime. L'imagination, différente de ces deux sensations, n'est point un principe de persuasion intérieure. La sensation renferme en elle-même l'existence présente de son objet ; la mémoire l'existence passée de ce même objet ; et l'imagination ne renferme aucune idée d'existence, ni de non-existence ; elle montre son objet nu et dépouillé de toute persuasion intérieure qu'il existe ou n'existe pas ; et c'est là ce qu'on appelle dans l'école *une simple appréhension* ». Ainsi Reid rend-il inutile le recours aux idées de sensation qui, selon les philosophes, sont les objets immédiats de la mémoire et de l'imagination, des idées qui existent présentement dans l'esprit et qui ne sont qu'une représentation de ce qui s'est passé, ou de ce qui peut exister (ibid., p. 54). Ainsi, selon Reid, on ne peut ni définir la sensation, ni décrire la persuasion intime dont la sensation et la mémoire sont accompagnées ; elle est un acte simple de l'esprit vraiment indéfinissable. Tout homme, sauf ceux qui s'appliquent à la « philosophie idéale », « croit si fortement et si irrévocablement que la pensée doit avoir un sujet, et qu'elle doit être l'acte ou l'opération d'un être pensant ; et […] chaque homme se croit lui-même quelque chose de très distinct de ses idées et de ses impressions, en un mot quelque chose qui continue toujours d'être identiquement la même, malgré la succession, et pendant la variation de ses idées et de ses impressions » (ibid., p. 80). « Voici donc un fait qu'on ne peut révoquer en doute, savoir que tous les hommes, depuis le premier moment qu'ils ont réfléchi, ont intérieurement et constamment reconnu que leurs pensées et leurs sensations leur attestoient une faculté de penser et de sentir, avec un être permanent, un esprit dans qui résidoit cette faculté ; et que nous rapportons tous, d'une manière uniforme, sans crainte, même sans soupçon de méprise, toutes les espèces de nos sensations et de nos pensées à un esprit qui reste individuellement le même, quelques différentes et multipliées qu'elles soient » (ibid., pp. 81, 82). « Nos convictions là-dessus nous sont intimés par la voie même de la nature, elles partent, écrit Reid, du fond même de notre être, et sont dans nous indépendamment de nous » (ibid., p. 83). La plus grande partie de ce qu'il a écrit sur le sens de l'odorat, Reid peut l'appliquer aux sens du goût et de l'ouïe ; chacun de ces sens ne nous fait percevoir qu'une qualité : odeurs, saveurs et sons ; et ces qualités, même « le vulgaire ne porte pas l'absurdité jusqu'à imaginer » (ibid., p. 99) qu'elles sont quelque chose de semblable aux sensations qu'il éprouve. Avec le toucher,

nous en percevons plusieurs et de différents genres : « les principales sont le froid et le chaud, le dur et le mou, le raboteux et le poli, la figure, la solidité, le mouvement et l'étendue » (ibid., p. 130). Reid admet aisément que le chaud et le froid ainsi que les odeurs, les saveurs et les sons sont des qualités secondaires alors que les autres qualités attachées au toucher sont des qualités premières. Reid fait cette distinction que les mots des qualités secondaires, tels le chaud et le froid, ont chacun deux significations : « Quelquefois ils signifient certaines sensations de l'esprit, qui ne peuvent avoir d'existence que lorsqu'elles sont perçues, et qui ne peuvent aussi exister que dans l'esprit ou dans un sujet sentant. Mais ils signifient plus fréquemment une qualité des corps, qui par les loix de la nature, excite dans nous les sensations du chaud & du froid » (ibid., p. 130). Ces sensations du chaud ou du froid, par exemple, sont « parfaitement connues, car elles ne sont et ne peuvent être que ce que nous sentons qu'elles sont. Mais il n'en est pas de même des qualités des corps que nous appelons chaud & froid ; elles sont peu connues. Nous ne les concevons que comme des causes que nous n'entendons pas, c'est-à-dire comme des occasions des sensations auxquelles nous donnons les mêmes noms. Mais quoique le sens commun ne nous dise rien de leur nature, cependant si nous voulons le consulter, il nous apprendra qu'elles existent » (ibid., p. 132). Kant introduira pour établir cette distinction les concepts de phénomènes et de noumènes ; Ampère soulignera la proximité des deux auteurs et s'inspirera de l'un et de l'autre[77]. Quant aux autres qualités que nous percevons par le toucher : le dur & le mou, le raboteux & le poli, la figure, la solidité, le mouvement et l'étendue, Reid va montrer quelles sont des qualités premières. En effet si nous considérons la dureté d'un corps, nous pensons spontanément qu'elle est dû à la cohésion des parties du corps laquelle se comprend parfaitement bien quoique sa cause ne se conçoive pas » (ibid., p. 152). Ici la sensation de dureté est une affectation de l'esprit qui ne dure que le temps où elle est perçue ; nous en tirons une conséquence : la dureté est une qualité du corps que « nous jugeons sans défiance y avoir été avant que nous l'y eussions reconnue, et y rester de même après la sensation qui nous la fait apercevoir » (ibid., p. 162). Et ce qui est dit des corps durs « peut s'appliquer si aisément au corps mou, au corps raboteux, au corps poli, à la figure et au mouvement des corps » (ibid., p. 155), et « chacune de ces qualités différentes se fait connoître à un toucher qui lui est analogue, et qui la présente à l'esprit comme une propriété vraie, réelle, extérieure, avec la perception et la persuasion de son existence invariablement liée à cette sensation en vertu d'un principe constitutif de la nature humaine » (ibid., p. 156). Selon Reid,

« cette connexion de nos sensations avec la perception et la persuasion des existences » (ibid., p. 152), qui ne peut être produite ni par l'habitude, ni par l'expérience, ni par l'éducation […] est un fait et ce fait est « l'effet de notre constitution, qu'on doit reconnoître pour un principe primitif & constitutif de la nature humaine, jusqu'à ce que nous trouvions quelque principe plus général auquel nous puissions le rapporter » (ibid., pp. 152, 153). Ainsi, selon Reid, le sens commun justifie-t-il la distinction des qualités premières et secondes et comme celles-ci nous persuadent de l'existence de l'esprit, celles-là nous persuadent de l'existence du monde matériel. Reid ne pense cependant pas que le monde est tel qu'il nous apparaît : « De tous les organes sensitifs, l'œil est le seul, du moins autant qu'il nous est possible d'en juger, qui porte une espèce d'image ou de peinture de son objet. Or les images tracées dans l'œil n'existent point dans le cerveau, mais seulement dans le fond de l'œil ; et elles ne sont ni perçues ni senties par l'esprit. Ensuite, ces images fussent-elles dans le cerveau, il seroit aussi difficile de comprendre comment l'esprit les y percevroit, que d'imaginer comment il perçoit les objets extérieurs à une plus grande distance » (ibid., tome 2, p. 20). Reid considère que l'idée de l'étendue ne peut être une image et une ressemblance de l'étendue, en effet dit-il : « je regarde comme un point accordé sur le témoignage du sens commun, que mon esprit est une substance, c'est-à-dire le sujet permanent de ma pensée ; et ma raison me convainc que c'est une substance inétendue et indivisible ; d'où j'infere qu'il ne peut rien y avoir dans l'esprit qui ressemble à l'étendue » (ibid., tome 2, p. 317).

Reid distingue la sensation et la perception, jugeant que, « lorsque nous y réfléchissons, la sensation nous paraît être quelque chose qui ne peut avoir d'existence que dans l'être sentant, et qui ne peut être distinguée de l'acte de l'esprit par lequel il est sentie, [ainsi sentir une peine ne désigne autre chose que d'être peiné ; tandis que] la perception […] a toujours un objet distinct et séparé de l'acte par lequel cet objet est perçu ; et cet objet peut exister, soit qu'il soit perçu ou qu'il ne le soit pas » (ibid., tome 2, p. 166). Examinant la manière dont procède la Nature dans la perception, Reid considère que, lors de la perception d'un objet, l'organe des sens reçoit une action ou impression de cet objet, par l'application immédiate soit de l'objet, soit du milieu qui se trouve entre l'objet et l'organe ; il s'ensuit que cette impression sur l'organe, sur les nerfs, et sur le cerveau, est suivie de la sensation et qu'enfin la sensation est suivie de la perception de l'objet. Reid juge que nous ne pouvons connaître comment se fait cette double opération : comment l'esprit passe immédiatement de la sensation, à la perception et à la croyance de l'objet qu'il perçoit

alors qu'il conçoit que la sensation ne saurait ressembler à l'objet (ibid., tome 2, pp. 185-197).

Reid ne fait qu'effleurer les problèmes qui touchent à la causalité, il observe seulement que « dans les opérations de l'esprit de même que dans celles du corps, nous devons souvent nous contenter de savoir que certaines choses sont liées ensemble & invariablement suivies l'une de l'autre sans être en état cependant de découvrir le ressort caché qui les fait marcher constamment l'une à la suite de l'autre. C'est à de telles liaisons que nous donnons toujours le nom de lois de la nature ; lorsque nous disons qu'une chose en produit une autre par une loi naturelle, cela signifie seulement qu'une chose que nous appellons en langage populaire la cause, est constamment et invariablement suivie d'une autre que nous appellons l'effet, quoique nous ne sachions pas ce qui fait qu'elles sont ainsi liées ensemble : la causalité nous échappe. C'est un fait que les corps gravitent sur les corps ; et que cette gravitation suit certaines proportions mathématiques, relatives aux distances et aux masses. Ils ne nous est pourtant pas possible de découvrir la cause de cette gravitation ; nous présumons seulement qu'elle est l'opération immédiate ou du Créateur, ou de quelque cause subordonnée, qui jusqu'ici s'est si bien cachée que nos recherches et notre curiosité n'ont pu la découvrir : nous l'appellons toujours une loi de la nature » (ibid., tome 2, pp. 22, 23). Quand au problème de l'adéquation des lois de la nature qui règle les opérations de l'esprit et de celles qui président au système du monde matériel, Reid ne le pose pas ; il nous renvoie à ce don de la nature qu'est notre crédulité. « Nous croyons que ce qui s'est toujours fait, se fera toujours ; et qu'on ne peut douter de cette évidence. Si par exemple, un certain degré de froid a gelé l'eau aujourd'hui ; et qu'on ait toujours remarqué que ce même degré de froid ait gelé l'eau dans tous les temps, on ne doute plus que ce même froid ne gèle l'eau encore demain, ou l'année prochaine à pareil jour qu'aujourd'hui. Je confesse que c'est une vérité, que tous les hommes croyent dès qu'ils l'ont comprise ; mais pourquoi la croyent-ils, et d'où leur peut venir cette évidence ? Ce n'est pas à coup sûr d'avoir comparé les idées ensemble. Car en comparant l'idée du froid avec celle d'une eau durcie et changée en corps solide et transparent, je ne perçois aucune connexion entre ces deux idées. Il n'est personne qui puisse faire voir, que l'une résulte nécessairement de l'autre ; et qui puisse dire pourquoi la nature les a liées ensemble. Nous l'apprenons peut-être par l'expérience ; car elle nous enseigne que le froid et la glace ont toujours été liés ensemble dans les temps passés. Oui, cela doit être ; mais cependant l'homme n'a aucune expérience de l'avenir, et voilà précisément la question qu'il faut

résoudre » (ibid., tome 2, pp. 253, 254). Même les enfants et les idiots sont persuadés que le temps à venir sera semblable au temps passé, « il faut donc dire que cette persuasion est l'effet d'un instinct & non pas de la raison » (ibid., tome 2, p. 255). Ici Reid recourt à la providence divine : « Le sage auteur de notre nature a voulu que la plus grande partie de nos connoissances nous parvint par l'usage et l'expérience avant que nous fussions capable de raisonner. En conséquence, il a établi des moyens qui répondent parfaitement à son intention. Premièrement, il gouverne la nature par des loix fixes et immuables ; en sorte que nous trouvons des analogies et des liaisons innombrables qui subsistent d'âge en âge et qui ne cesseront jamais de subsister. Sans cette stabilité du cours de la nature, il n'y auroit plus d'expérience ; ou elle ne seroit plus pour nous qu'un flambeau dont la fausse lueur ne pourroit servir qu'à nous égarer. S'il n'y avoit pas un principe de véracité établi dans le genre humain, les paroles des hommes ne seroient plus les signes de leurs pensées ; et si le cours de la nature n'était pas réglé, une chose ne pourrait plus être le signe naturel d'une autre. Secondement, il a mis dans l'esprit humain un principe naturel et primitif, par lequel nous sommes intimement persuadés que le cours de la nature sera toujours le même, et que les liaisons et les rapports que nous avons observés entre différents objets, continueront toujours d'exister et de subsister. C'est par ce principe général, qu'après avoir une fois observé que deux choses ont toujours été liées entre elles, l'apparence de l'une inspire nécessairement et produit la croyance de l'autre » (ibid., tome 2, pp. 255, 256)[78]. […]

La philosophie de Kant

L'œuvre de Hume, qui a décidé la vocation philosophique de Reid, a réveillé Kant d'un « sommeil dogmatique ». Avec Kant, nous abordons une critique qui n'est pas celle de tel ou tel système métaphysique mais celle qui s'applique à l'instrument même de tout système, à la faculté de connaître, à la raison, qui en détermine la constitution intérieure, l'étendue et aussi les limites. Selon Kant, pour accorder quelque certitude à la métaphysique, il convient d'examiner quels sont les principes qui assurent la certitude des sciences. (1) La logique, inchangée depuis Aristote, « est une science qui expose en détail et démontre rigoureusement les règles formelles de toute pensée (que cette pensée soit *a priori* ou empirique […][79] ». (*Critique de la raison pure*, B VIII, B IX) ; ces règles peuvent se ramener à certaines propositions évidentes par elles-mêmes

et indépendantes de toutes applications. Ces propositions ramenées à leurs principes sont des lois de l'esprit humain ; (2) les mathématiques ont pour objet des propriétés constantes, qui n'existent pas dans la nature, et qui sont des conceptions de l'esprit, de la raison, agissant d'après des lois qui lui sont propres sur les données fournies par la nature, et abstraction faite de ce que ces données ont de variable et d'incertain ; quant à la physique, depuis Galilée, elle « doit l'heureux changement de sa méthode à cette idée : que la raison cherche, je ne dis pas imagine, dans la nature, conformément à ses propres principes, ce qu'elle doit apprendre de la nature, et ce dont elle ne peut rien savoir par elle-même ». (ibid., B III, B XIV, citation de Victor Cousin). Selon Kant, la certitude de ces sciences tient à ce qu'on y néglige la partie extérieure et variable de leurs objets d'étude et que l'on en considère exclusivement la partie invariable et constante, c'est-à-dire la partie que l'esprit humain met dans toutes ses connaissances.

Ainsi Kant considère-t-il que les lois qui sont à la base de ces sciences et qui fondent leur certitude ne sont autre chose que les lois de l'esprit humain lui-même ; il s'ensuit que si l'on prend l'esprit humain comme point de départ et que l'on s'attache à en déterminer exactement la nature et à décrire avec rigueur ses lois et leur portée légitime, l'on donne à la métaphysique une base solide. Dans la connaissance, il y a les objets extérieurs, éléments particuliers, variables et accidentels empruntés aux circonstances qui fournissent la matière de la connaissance et ce qui vient du sujet capable de connaître et qui est l'élément général et logique c'est-à-dire la forme. Ainsi la connaissance se sépare-t-elle en matière et en forme : en connaissance objective qui naît de l'extérieur, des circonstances et de la relation du sujet à ses objets et en connaissance subjective c'est-à-dire qui vient du sujet et de la forme qu'il imprime à la connaissance, par le seul fait de son intervention dans la connaissance. Dans la proposition : il faut une cause à l'Univers ; « il faut une cause », voilà la partie subjective, la forme de la connaissance, puisque l'esprit humain recherche des causes parce que telle est sa nature et que l'expérience d'aucun fait ne peut donner à l'esprit humain la notion de cause ; l'Univers, voilà la partie objective, la matière de la connaissance. Kant considère que Descartes qui, comme les théologiens, pose l'existence de Dieu et en déduit l'homme et le monde et que les sensualistes qui partent des sens pour arriver à l'intelligence ont également tort puisque les uns et les autres vont de la matière à la forme, de l'objet au sujet, de l'être à la pensée, de l'ontologie à la psychologie, tandis que le procédé opposé est le seul qui soit légitime : on ne part pas de Dieu, par exemple, pour arriver au principe de causalité ; c'est au contraire le principe de causalité

qui nous fait parvenir à l'idée de la cause du monde ; d'où il suit que, pour procéder logiquement, il faut partir de la pensée, de la forme, du subjectif et non de l'objectif et de l'être. C'est ici que réside ce que Kant appelle sa révolution copernicienne. Lors de celle-ci, les physiciens « comprirent que la raison n'aperçoit que ce qu'elle produit elle-même d'après son projet, qu'elle doit prendre les devants avec les principes qui déterminent ses jugements suivant des lois constantes, et forcer la nature à répondre à ses questions, au lieu de se laisser conduire par elle comme à la laisse ; car autrement des observations faites au hasard et sans aucun plan tracé d'avance ne se rassemblent pas en une loi nécessaire, ce que cherche pourtant la raison et dont elle a besoin ». (ibid., B XIII). Ainsi Kant ne distingue pas seulement les connaissances en matérielles et formelles, objectives et subjectives, par rapport à leur origine, selon qu'elles viennent de l'expérience ou de ce que notre propre pouvoir de connaître produit de lui-même à l'occasion des impressions sensibles ; il les distingue ainsi « en connaissances empiriques qui ont leur source *a posteriori*, c'est-à-dire dans l'expérience » (ibid., B 2) et connaissance *a priori*, puisqu'elles sont indépendantes de toute expérience, et même de toute impression des sens. Si une proposition est pensée comme nécessaire, Kant la considère comme étant un jugement *a priori* ; si une proposition est pensée « selon une rigoureuse universalité, c'est-à-dire de telle sorte qu'absolument aucune exception ne puisse être permise comme possible alors [ce jugement] n'est pas alors dérivé de l'expérience, mais il est valable absolument *a priori* » (ibid., B 3) ; « […] parmi les connaissances *a priori* [Kant] appelle pures celles auxquelles rien d'empirique n'est mélangé. Ainsi, par exemple [les propositions mathématiques sont pures *a priori*, alors que] la proposition : Tout changement a sa cause, est une proposition *a priori*, mais non pure, parce que le changement est un concept qui ne peut être tiré que de l'expérience » (ibid., B 2, 3). Dans cette dernière proposition, « le concept d'une cause contient lui-même si manifestement le concept d'une nécessité de la liaison avec un effet et une rigoureuse universalité de la règle que ce serait sa perte complète si on voulait la dériver […] d'une association fréquente de ce qui suit avec ce qui précède et d'une habitude qui en résulte (une nécessité par suite seulement subjective) de lier des représentations » (ibid., B 5). Ainsi sur ce point fondamental pour juger de la valeur de la connaissance scientifique, Kant contredit-il Hume. Victor Cousin précise que, chez Kant, « l'idée de nécessité ne se forme pas par morceaux et en détail, qu'elle s'introduit pleine et entière dans l'intelligence. Mille et mille généralisations successives n'engendrent pas la nécessité, elle en diffère d'une absolue différence. Le jugement que tout changement a

nécessairement une cause est donc un jugement qui ne repose pas sur l'expérience, c'est un vrai jugement *a priori*[80] ».[81]

Après s'être attaqué à l'un des fondements du scepticisme de Hume, Kant s'élève contre la prétention de l'idéalisme de transporter les idées hors de l'enceinte de la raison qui les conçoit ; à peine a-t-il constaté en nous une faculté de connaître capable de produire des notions pures *a priori*[82], c'est-à-dire des notions nécessaires et universelles, qu'il se hâte de nous avertir que tout cela se passe dans l'esprit, dans la raison, dans le sujet et qu'il faut bien se garder d'y voir une réalité objective. Aussi entreprend-t-il de construire une science qui détermine la possibilité, les principes et l'étendue de toutes les connaissances *a priori*. Kant distingue deux sortes de jugements ou propositions, ceux où l'attribut est renfermé implicitement dans le sujet, et ceux où l'attribut est entièrement hors du sujet quoique en connexion avec lui ; dans le premier cas, Kant nomme le jugement analytique ou explicatif, dans le second, synthétique ou extensif. Les jugements analytiques sont ceux dans lesquels le prédicat n'ajoute rien au sujet mais le décompose seulement par analyse en concepts partiels. Si je dis, par exemple : « Tous les corps sont étendus, c'est un jugement analytique. Car je ne dois pas sortir au-delà du concept que je lie avec le corps, pour trouver l'extension, comme jointe à lui, mais je dois seulement décomposer ce concept, c'est-à-dire me faire conscient du divers que je pense toujours en lui, pour y rencontrer ce prédicat » (ibid., p. B 11). Les jugements synthétiques sont ceux qui ajoutent au concept du sujet un prédicat qui n'était pas du tout pensé dans le sujet et qu'aucune analyse de celui-ci n'aurait pu en tirer : « Quand je dis : tous les corps sont pesants, le prédicat est quelque chose de tout autre que ce que je pense dans le concept d'un corps en général » (ibid., p. B 11). Les jugements analytiques sont tous *a priori* : « Il serait en effet absurde de fonder un jugement analytique sur l'expérience, car je n'ai pas à sortir de mon concept pour former le jugement, et je n'ai donc besoin pour cela d'aucun témoignage de l'expérience. Qu'un corps soit étendu est une proposition qui tient *a priori* et non un jugement d'expérience. Car avant d'en venir à l'expérience, j'ai déjà toutes les conditions pour mon jugement dans le concept, d'où je ne puis qu'extraire le prédicat selon le principe de contradiction, et prendre par là en même temps conscience de la nécessité du jugement, nécessité que l'expérience ne m'enseignerait jamais » (ibid., pp. B 11/ B12). Quant aux jugements synthétiques, ils sont *a priori* ou *a posteriori*. Le jugement synthétique est *a posteriori* si c'est l'expérience qui nous atteste la réalité de la relation entre l'attribut et le sujet : les corps sont pesants est un jugement synthétique *a posteriori* puisque c'est l'expérience qui nous fait voir le lien

entre l'idée de pesanteur et celle de corps. Le jugement synthétique est *a priori* si la relation entre le prédicat et le sujet est établi *a priori* : tout changement suppose une cause est un jugement synthétique *a priori* puisque l'expérience ne peut nous faire voir la relation entre l'idée de cause et celle de changement ; l'expérience ne donnant que la succession des faits, lesquels sont individuels et contingents, ne peut atteindre un rapport tel que la causalité dont le caractère se marque par la généralité et la nécessité.

Selon Kant, dans toutes les sciences théoriques de la raison sont contenus à titre de principes, des jugements synthétiques *a priori* ; tels sont les principes des mathématiques et de la physique pure. Nous nous en tiendrons ici qu'à cette dernière, en citant Kant : « Je ne prendrai pour exemples que quelques propositions, comme la proposition : Dans tous les changements du monde corporel, la quantité de matière reste inchangée, ou bien : Dans toute communication du mouvement, l'action et la réaction doivent être toujours égales l'une à l'autre. Il est clair pour toutes deux, non seulement qu'elles sont nécessaires, et ont par suite une origine *a priori,* mais encore que ce sont des propositions synthétiques. Car, dans le concept de la matière, je ne pense pas la permanence, mais simplement sa présence dans l'espace par le fait qu'elle le remplit. Je sors donc réellement du concept de la matière et vais au-delà, pour ajouter à ce concept par la pensée *a priori* quelque chose que je pensais pas en lui. La proposition n'est donc pas analytique, mais synthétique et néanmoins pensée *a priori,* et il en est de même des autres propositions de la partie pure de la physique » (ibid., pp. B 17/ B18).

Selon l'esprit de son temps, Kant ne doute pas que « toute notre connaissance commence avec l'expérience » (*Critique de la raison pure*, loc. cit., B 1), mais il considère que « bien que toute notre connaissance commence *avec* l'expérience, elle ne résulte pas pour autant toute *de* l'expérience ». (ibid., B 1). Trois facultés concourent à la formation de la connaissance : par la sensibilité, nous recueillons l'impression des phénomènes ; par l'entendement, nous réunissons et coordonnons ces impressions et par la raison pure, nous dépassons les limites de la sensibilité et de l'entendement, c'est-à-dire des données liées et systématisées de l'expérience, nous fournissant des idées générales, universelles, c'est-à-dire des principes auxquels nous pouvons rattacher l'ensemble de l'expérience ou de la connaissance sensible. La sensibilité a déjà ses formes propres, les formes de l'intuition, qu'elle impose aux choses. Ces formes sont l'espace et le temps : nous ne pouvons nous représenter les objets extérieurs que dans l'espace et nos propres modifications, ainsi que les phénomènes

extérieurs qui correspondent à ces modifications internes, que dans le temps. Ainsi Kant considère-t-il que l'espace et le temps ne sont rien en soi, qu'ils ne sont que les conditions subjectives de notre manière de nous représenter les choses ; aussi celles-ci ne sont perçues non pas telles qu'elles sont en soi mais sous le mode de représentation qui nous est propre. Ces données de la sensibilité sont alors saisies par l'entendement pour les convertir en connaissance. Considérant tous les actes de l'entendement, Kant les ramène à des jugements, si bien que l'entendement en général peut être représenté comme un pouvoir de juger (ibid., B 94) ; faisant ensuite abstraction de tout contenu d'un jugement en général, et ne prêtant attention qu'à la simple forme de l'entendement, il trouve que la fonction de la pensée dans ce jugement peut se mettre sous quatre titres, dont chacun contient sous lui trois moments : 1) la quantité des jugements : universels, particuliers, singuliers, 2) qualité : affirmatifs, négatifs, infinis, 3) relation : catégoriques, hypothétiques, disjonctifs, 4) modalité : problématiques, assertoriques, apodictiques. (ibid., A 70/B 95). Kant détermine ensuite les formes : concepts *a priori* ou catégories, sous lesquels l'entendement ramène la diversité des intuitions que lui fournit la sensibilité, ou, comme dit Kant, subsume les intuitions de la sensibilité pour les convertir en connaissance. Or l'opération par laquelle ces catégories sont obtenues n'est autre chose que le jugement, si l'on y fait abstraction de toute matière de la connaissance pour n'en considérer que les formes générales et constantes. En d'autres termes, ces catégories, qui représentent toutes les fonctions essentielles de la pensée discursive, se déduisent de la nature du jugement considéré dans ces différentes formes. De cette manière, on trouve, écrit Kant, exactement autant de concepts purs de l'entendement qui se rapportent *a priori* aux objets de l'intuition en général qu'il y avait dans la table précédente de fonctions logiques, dans tous les jugements possibles : car les fonctions en question épuisent l'entendement, et en mesurent complétement le pouvoir (ibid., B105). Aussi, aux diverses formes du jugement correspondent autant de catégories ou de concepts purs de l'entendement. Les catégories se ramènent donc elles-aussi à quatre grandes classes : 1) de la quantité : unité, pluralité, totalité ou universalité, 2) de la qualité : réalité, négation, limitation, 3) de la relation : inhérence et subsistance, causalité et dépendance (cause et effet), communauté (action réciproque), 4) : de la modalité : possibilité-impossibilité, existence-non-existence, nécessité-contingence.

Les catégories n'ont pas plus de valeur objective que les formes de la sensibilité : les catégories de l'entendement sont les conditions *a priori* de la connaissance des objets sensibles, comme les

formes de la sensibilité sont les conditions *a priori* de l'intuition de ces objets. Elles dérivent de la nature même de l'entendement, comme l'espace et le temps de la nature même de la sensibilité. Elles sont des lois de notre esprit, relatives à notre constitution et qui disparaitraient avec elle. Il s'ensuit que nous ne connaissons pas les choses comme elles sont en elles-mêmes, en soi, à l'état de noumènes, pour employer le langage kantien, mais à l'état de phénomènes, c'est-à-dire comme elles nous apparaissent sous certaines conditions subjectives déterminées par la nature de notre esprit[83].

Après la sensibilité et l'entendement, Kant admet une troisième faculté, la raison pure. Celle-ci dépasse les limites de la sensibilité et de l'entendement, c'est-à-dire de l'expérience pour donner des principes où nous puissions rattacher l'ensemble de l'expérience ou de la connaissance sensible, Kant obtient ainsi les idées générales, universelles : du moi, du monde et de Dieu ; ces idées servent de principes régulateurs à la connaissance en lui prescrivant une unité supérieure à celle que peut atteindre l'entendement. Mais, si ces idées de la raison nous font concevoir quelque chose qui dépasse l'expérience, si au lieu de les considérer simplement comme des principes régulateurs on les érige en principes constitutifs de connaissances, on dépasse les limites assignées à l'esprit humain et l'on n'aboutit qu'à des conceptions sans fondements : ainsi en cosmologie, la raison démontrerait avec une égale conviction deux propositions contradictoires, que Kant a nommé les antinomies de la raison pure : telles, que le monde est infini dans l'espace et le temps et qu'il y est fini.

Ampère pense que les systèmes de Condillac, de Reid et de Kant détruisent la certitude de l'existence du monde physique et du monde moral ; c'est cette certitude qu'il cherchera à restaurer.

Degérando philosophe

Il n'est pas nécessaire de rappeler que Degérando est un ami d'Ampère et que c'est lui qui l'a introduit à la Société d'Auteuil. La lecture des fragments de l'an XII, les premiers travaux philosophiques d'Ampère, montre qu'il a fait une lecture attentive des œuvres de son ami.

Degérando est chasseur au 6e régiment de cavalerie lorsqu'il décide de traiter la question *De l'influence des signes sur la faculté de penser* mise au concours par la Classe des sciences morales et

politiques de l'Institut. L'Institut lui attribua le prix en 1799 en émettant le vœu qu'il soit rappelé à Paris. Ainsi commenca une longue carrière au ministère de l'Intérieur et une brève carrière philosophique. Il composa alors un *Mémoire sur la génération des connaissances humaines* qui fut couronné par l'Académie de Berlin en 1802 et écrivit une *Histoire comparée des systèmes de philosophie relativement aux principes des connaissances humaines* qui parut en 1803.

À ses débuts en philosophie, Degérando[84] cédant à la pente où les meilleurs esprits du temps sont engagés en France, épouse la doctrine de Condillac et admet que l'origine de toutes les connaissances humaines est dans la sensation, c'est-à-dire dans l'impression que les objets extérieurs font sur les organes des sens. Ainsi, dans son mémoire sur les signes et l'art de penser considérés dans leurs rapports mutuels, considère-t-il que réduit aux seules facultés que la sensation enveloppe, la perception, l'attention, le jugement, l'imagination, la réminiscence et la mémoire, l'homme ne pourrait acquérir que les idées indispensables à sa survie et qu'il ne s'élève à la dignité d'homme que par le langage : par le langage, il modifie ses premières connaissances, en acquiert de nouvelles et recule à l'infini le domaine de la raison. Ainsi, pour Degérando, « le langage est la condition des idées complexes et abstraites, ainsi que du raisonnement qui consiste à substituer à un signe, dont la valeur ne pourrait être saisie immédiatement par l'esprit, d'autres signes dont les idées sont plus voisines de nous. Il suit de là que la plupart des jugements dont un raisonnement se compose, n'ont pour objet que d'apprécier la valeur de nos signes ; ils sont vrais ou faux, selon que cette appréciation l'est elle-même, et le langage se trouve être à la fois la source principale de nos connaissances et de nos illusions[85] ». Mais déjà Degérando prend quelque distance avec l'idéologie : il n'admet pas que la science soit une langue bien faite et que contestations et erreurs ne sont dues qu'à l'imperfection de nos signes ; en suivant Leibniz, il réhabilite le syllogisme comme étant la forme de la pensée, mettant en bonne place les analytiques d'Aristote et la logique de la scolastique que sa génération avait oubliés ; enfin, comme Mme de Staël à la même époque, il considère comme une chimère l'application des procédés de l'algèbre à la métaphysique.

Dans le mémoire couronné à Berlin, Degérando commence par l'examen et la discussion des systèmes imaginés par les philosophes anciens et modernes pour expliquer l'origine et la génération des idées. Il estime que ces systèmes se placent d'eux-mêmes sur deux lignes opposées selon que les philosophes ont adopté le principe : toutes nos idées ont leur origine dans les impressions

des sens ou qu'ils ont cru aux idées innées ou inhérentes à l'intelligence et il entreprend de réfuter cette dernière opinion. Il réserve un sort particulier au système de Kant qui « tient une sorte de milieu entre l'opinion des idées innées, et celle qui rapporte les idées aux impressions sensibles : [Kant] n'admet point de notions innées en nous ; et cependant il détermine un certain nombre d'idées qui n'ont point leur origine et leur fondement dans l'expérience et dans les impressions extérieures[86] ». Degérando présente alors ces notions d'espace et de temps « absolu et sans limite » qui sont les formes que Kant suppose inhérentes à notre faculté de sentir ainsi que les idées des catégories, celles de la réflexion, et les idées proprement dites qui sont des formes inhérentes à l'entendement, « qu'il possède par lui-même, et qu'il ne produit ni n'acquiert, qui sont comme les conditions au travers desquelles il aperçoit, juge et connoît tout le reste[87] ». Degérando s'applique ensuite à combattre la philosophie de Kant, il le fait en montrant que les notions de l'espace et du temps sont déduites des impressions sensibles ; entre autres arguments, il considère que le temps est la somme du présent, du passé et de l'avenir, et que « on ne distingue le passé du présent, que par les changements qu'on éprouve et qu'on aperçoit, et l'on ne conçoit l'avenir que par la réflexion du passé […] De même, la première fois qu'on touche un corps, un seul corps, on n'a point, on ne peut avoir encore une idée de l'espace. En effet, il faut avoir observé deux corps, avoir remarqué leur situation respective, pour avoir l'idée du lieu, pour attribuer un lieu à chacun d'eux, et la notion de l'espace n'est que l'extension de l'idée du lieu ; c'est l'idée du lieu retenue, lorsque le corps qui l'occupoit a disparu. On ne connoît l'espace qu'en le mesurant, on ne le mesure que par le mouvement, on ne connoît le mouvement que par le temps. Tout ce que nous avons dit de la notion du temps, s'applique à l'idée d'espace, parce que la première est nécessaire à la seconde, au moins pour la faire naître[88] ». À la fin de l'ouvrage, Degérando s'attachera à réfuter, par des raisons à peu près semblables, les idées de catégories chez Kant.

Dans la seconde partie de l'ouvrage, Degérando entreprend d'expliquer comment toutes les idées viennent des sens ; un examen qui lui permettra d'établir que « toutes nos facultés intellectuelles ont une part à ce grand travail, que toutes concourent à la formation de nos idées par des fonctions diverses[89] ». Il convient donc de bien définir chacune de ces facultés, leurs natures leurs fonctions, leurs rapports mutuels, et « de montrer comment elles se réunissent, pour former par leur harmonie l'admirable système que nous avons appelé la raison humaine[90] ». Selon Degérando, l'âme est douée de facultés passives, comme les sens, et actives, comme l'attention ; « nos facultés sont en partie naturelles.

Comme dispositions, puissances, elles sont naturelles. Comme habitudes, elles sont acquises[91] ». Ces facultés agissent seules ou concourent simultanément et également à la formation des idées : « Toutes nos facultés s'exercent sans cesse autour de nos idées. L'attention les fixe, la réflexion les approfondit, l'imagination les reproduit, la mémoire les conserve, le jugement les compare et les applique, le raisonnement les met en ordre, le langage les communique aux autres hommes et nous les réfléchit à nous-mêmes[92] ». Ainsi Degérando ne remet-t-il pas en cause l'axiome selon lequel nos sensations sont à l'origine de toutes nos connaissances, cependant il distingue facultés naturelles à l'âme et facultés acquises : la sensation, qui est une affection passive, de la perception, qui est la connaissance que nous en prenons ; ainsi est-ce par un acte de l'esprit, l'attention, que la sensation est transformée en perception. Après avoir procédé à la classification de nos idées, Degérando prenant les facultés humaines une à une explique comment elle coopère d'une manière plus ou moins directe à la formation des idées. Lorsqu'il examine de quelle manière le jugement concourt à la formation des idées, Degérando distingue les jugements de fait ou d'observation par lesquels « nous prononçons sur l'existence et les propriétés réelles des choses[93] » et les jugements abstraits par lesquels nous apprécions « le rapport d'une idée à son objet, ou d'une idée à une autre idée[94] » ; il considère que les jugements de fait sont l'ouvrage de la perception et les jugements abstraits, celui de la réflexion. Des jugements de fait, Degérando admet leur évidence qui est l'évidence d'un sentiment primitif par lequel chacun est averti de son existence et de celle des choses extérieures. Il considère aussi que là où le jugement ne suffit pas ; si « la distance qui sépare les deux termes se trouve trop prolongée pour pouvoir être franchie d'un seul pas ; alors il faut interposer entre eux une suite de jugements, qui par leur connexion ne composent qu'une seule chaîne ; c'est le raisonnement. Le raisonnement n'est donc au fond que la continuité d'une même opération, mais avec différents points de repos pour la foiblesse de notre esprit » et c'est ici que nous avons besoin du langage et de la vieille logique d'Aristote. En faisant l'inventaire des idées que nous devons au jugement et au raisonnement, Degérando retrouve les douze catégories de Kant ; d'où il conclut que « ces idées se déduisent aussi bien que les autres, ou immédiatement, ou médiatement, de l'expérience[95] », ce qui invalide, selon lui, la philosophie kantienne.

Ainsi, dans les deux mémoires couronnés à Paris et Berlin, Degérando fait une certaine place à l'activité à côté de la sensibilité[96] et à la raison à côté de l'expérience, des petits pas qui commencent à l'éloigner de l'idéologie. Nous n'insisterions pas

autant sur cette partie de l'œuvre de Degérando si le rôle qu'y joue l'activité de l'âme, l'importance accordée aux rapports des idées entre elles, n'avaient inspiré Ampère.

La philosophie de Kant fut introduite en France par un ouvrage de Charles Villers, mais celui-ci n'eut guère de succès[97] ; aussi, n'y fut-elle véritablement diffusée que par les ouvrages de Degérando, c'est donc presque la première fois qu'il fut question en France des formes de la sensibilité et des catégories de l'entendement, des jugements analytiques et des jugements synthétiques. Dans la suite des travaux de Kant, Degérando fit aussi connaître Jacobi, Fichte et Schelling.

Degérando choisit d'exposer l'*Histoire comparée des systèmes de philosophie* en rattachant l'exposition des systèmes de philosophie à l'analyse de la question de l'origine et du fondement des connaissances humaines ; une manière de faire qui ne peut être jugée pertinente que pour les systèmes philosophiques qui ont vu le jour au XVIII^e^ siècle. Quelques points de cet ouvrage doivent être retenus ici : son admiration pour l'œuvre de Locke, qu'il juge plus proche de la vérité que Condillac, ne l'empêche pas de le critiquer lorsqu'il considère que nous n'avons aucune idée de la substance ou que cette idée ne consiste que dans la réunion des qualités ; Degérando considère que « si nous n'avions aucune idée de la substance, nous ne pourrions avoir celle de la qualité qui est sa corrélative ; et la réunion de plusieurs qualités ne forme point encore une substance, mais seulement une qualité complexe » (tome 3, p. 209).

Dans la seconde partie de l'ouvrage, Degérando considère que tous les problèmes que se pose la philosophie se ramènent à celui de l'origine de nos connaissances, à celui de leur certitude et à celui de leur objet ; et à chacun de ces problèmes, il cherche une réponse qui concilie des réponses extrêmes. Sur l'origine de nos connaissances, entre le sensualisme qui suppose qu'elles viennent des sens et le rationalisme qui suppose qu'elles viennent de la raison, Degérando juge qu'il convient de les accorder en cherchant dans quel ordre les sens et la raison interviennent et dans quelle mesure chacun d'eux y contribue. Sur la certitude de nos connaissances, il cherche un moyen terme entre dogmatisme et scepticisme, un moyen terme qui consisterait à savoir douter avant d'affirmer et à savoir affirmer après avoir douté ; et sur l'objet de nos connaissances, il cherche le moyen terme entre le matérialisme qui n'admet que les choses matérielles et l'idéalisme qui n'admet que les idées : un système qui admet les unes et les autres. Ainsi, Ferraz en fait la remarque, Degérando ouvrit la voie de l'éclectisme à Victor Cousin et Hegel n'est pas le seul philosophe qui ait essayé, en ce temps là, de concilier thèse et antithèse en une synthèse.

Après la publication de l'*Histoire de la philosophie*, il était naturel que l'Institut confie à Degérando la rédaction du rapport à l'Empereur sur les progrès de la philosophie depuis 1789. Si ce rapport pouvait plaire à l'Empereur il ne pouvait plaire à tout le monde et son auteur se fit quelques ennemis : il y fit l'éloge de Kant et des philosophies écossaises et allemandes ; et ne parle que de ceux qui, dans l'école française, ont redressé la philosophie de Condillac. Ampère prêta la main à la rédaction de ce rapport : Degérando lui a donné « un petit travail extrêmement pressé[98] » relatif à ce compte rendu. En ce temps là, André Ampère n'était pas encore devenu celui que Maxwell appelera le « Newton de l'électricité ».

C'est dans les ouvrages de Degérando que vraisemblablement Maine de Biran et Ampère rencontrèrent la philosophie de Kant même si ce dernier, qui eut très tôt d'autres sources, se rendit assez bien compte des insuffisances de son interprète. Ainsi dans une lettre du 4 septembre 1812, Ampère reproche à Maine de Biran de ne connaître Kant que par l'ouvrage de Villers et *l'Histoire des systèmes de philosophies* de Degérando, accusant ce dernier de « tordre ses expressions pour lui faire dire tout le contraire de ce qu'il dit[99] ».

Les premiers travaux philosophiques de Maine de Biran

Dans son *Mémoire sur l'influence de l'habitude sur la faculté de penser*[100], Maine de Biran admet encore que la faculté de sentir est l'origine de toutes les facultés. Mais la part qu'il assigne à l'activité dans la connaissance introduit un élément étranger dans le sensualisme. Il part d'une observation « bien générale et bien commune » : « toutes nos impressions, de quelque nature qu'elles soient, s'affaiblissent graduellement lorsqu'elles sont continuées pendant un certain temps, ou fréquemment répétées[101] », mais il considère qu'elle renferme une circonstance particulière : « c'est que, parmi ces impressions répétées qui vont en s'affaiblissant, les unes s'obscurcissent toujours davantage, et tendent à s'évanouir tout à fait, tandis que les autres, en devenant plus indifférentes, non seulement conservent toutes leur clarté, mais encore acquièrent souvent plus de distinction[102] ». Par ce fait seul, Maine de Biran décèle une différence essentielle dans le caractère des sensations qui s'altèrent et s'effacent, telles les odeurs et les saveurs, et les perceptions qui s'éclaircissent. Pour illustrer cette

différence entre sentir et percevoir, Maine de Biran constate que nous nous accoutumons au bruit au point d'y devenir absolument insensible, alors que l'impression vocale conserve sa distinction. Ainsi l'impression s'altère comme sensation mais n'est pas soumise au même mode d'affaiblissement comme perception, ici une force motrice combinée avec la sensitive, en change les résultats simples et fait naître d'autres habitudes[103]. Selon Maine de Biran, l'enfant ne peut acquérir la faculté de voir si l'habitude des premiers chocs de la lumière et des couleurs n'avait affaibli leur premier effet sensitif, si ensuite, l'organe n'avait acquis le pouvoir de se fixer et de se mouvoir qui permette une vision distincte, si enfin cette acquisition ne coïncidait avec celle où le tact lui-même commence à avoir assez de force et d'adresse pour empoigner les corps et parcourir leurs surfaces et il n'y aurait point de perceptions nettes à différentes distances ni de jugements sur ces distances si l'enfant n'avait marché lui-même ou été transporté vers différents objets[104] ; et ce qui est dit ici doit s'appliquer aux impressions de l'ouïe et aux mouvements vocaux[105]. Maine de Biran constate encore que lorsque l'homme est actif, le sentiment de sa personnalité s'élève dans la même proportion que son effort. Ici les habitudes actives et les habitudes passives forment donc deux classes de phénomènes qui doivent être observées séparément. Cependant Maine de Biran ne peut expliquer pourquoi l'effort est le principe de la vie de l'esprit, pourquoi la sensation kinesthésique a une place privilégiée parmi toutes les sensations.

En octobre 1802, l'Institut a mis au concours pour le prix d'analyse des sensations et des idées, la question suivante : « Déterminer comment décomposer la faculté de penser et quelles sont les facultés élémentaires qu'on doit y reconnaître ». Encouragé par Degérando, Maine de Biran entreprend de traiter d'un sujet qui lui permettra peut-être d'expliquer le rôle privilégié de l'effort. Le mémoire est presque achevé en octobre 1803, lorsqu'il perd « la plus tendre des épouses », « l'esprit courbé sous le poids de la douleur », il abandonne son projet. En janvier 1804, le concours est fermé, mais aucun des mémoires n'ayant reçu l'agrément des commissaires, la question est remise au concours. En avril, Maine de Biran reprend ses brouillons, mais ses convictions ont changé, selon l'expression de Gouhier, « Maine de Biran est devenu biranien », il a rompu avec le sensualisme : il juge illusoire l'analyse de Condillac qui suppose à la fois que la sensation est passive par essence et qu'elle se transforme, alors qu'il ne lui a assigné aucun principe de transformation ; il affirme quant à lui qu'aucune transformation ne pourrait faire sortir l'activité de la sensation et qu'il fallait admettre en l'homme deux ordres de facultés, l'un

actif, l'autre *passif* et entreprend alors de rendre compte par une longue chaîne d'idées de la distinction de l'actif et du passif. Le *Mémoire sur la décomposition de la pensée* est déposé le 21 décembre 1804, il est couronné le 8 mars 1805. Biran, qui trouve presque tout à changer, entreprend à la fois les remaniements de l'ouvrage et sa publication ; deux activités difficilement conciliables. Le 21 octobre, il affirme à Ampère que le premier volume est presque imprimé et qu'il contient « tout ce qu'il y a de capital » dans son système, mais l'impression de l'ouvrage sera abandonnée à la fin de la même année ou au début de la suivante. Victor Cousin publiera en 1841 la partie du mémoire imprimée en 1805, une version retrouvée dans les archives d'Ampère et annotée par lui. Le récit des tribulations d'un manuscrit sans cesse modifié n'aurait qu'un intérêt anecdotique pour notre propos si, à cette époque, Maine de Biran et Ampère ne s'étaient liés d'amitié et si leur correspondance n'était occupée que de ce sujet entre août 1805 et mai 1806.

Chapitre 7

Un scientifique en philosophie : Ampère métaphysicien

« Tandis que tant d'êtres sur la terre restent paisibles dans l'ignorance où ils sont de leur propre existence, et suivent les impulsions irréfléchies auxquelles ils ont toujours abandonné leurs actions, pourquoi suis-je tourmenté du désir de connaître la nature de mon intelligence et de ma volonté, de remonter à l'origine des connaissances que j'ai ou que je crois avoir, au principe des déterminations par lesquelles j'agis ? Chercherai-je à étouffer ce désir, dans la crainte de ne tirer aucun fruit des efforts que je dirigerai vers un but qu'il n'est peut-être pas donné à l'homme de pouvoir atteindre ? Ou, sûr que l'auteur de mon être n'aurait pas mis en moi cette tendance vers la vérité, qui me domine si impérieusement, s'il ne m'avait accordé, en même temps, les facultés nécessaires pour marcher avec assurance dans la route qui y conduit, consacrerai-je mon existence à cette noble destination ?[1]»

La carrière scientifique d'Ampère fut marquée d'intérêts successifs, parfois simultanés, mais toujours limités dans le temps, pour les mathématiques, la chimie, l'histoire naturelle et la physique ; mais l'intérêt qu'il porta à la philosophie n'a jamais décliné hormis quelques moments de sa vie où il est pris par l'urgence de ses travaux scientifiques[2, 3, 4, 5, 6].

En philosophie, il aborde en scientifique la psychologie ou science de l'âme, car la nature de notre intelligence et la valeur de nos connaissances, des connaissances scientifiques en particulier, retiennent particulièrement son attention. Malgré cela, pour une grande part, cette œuvre philosophique est restée inachevée et nous devons à la dévotion de son fils Jean-Jacques la première exposition claire et ordonnée de sa philosophie[7, 8]. L'introduction *à la philosophie de mon père* est sans doute faite des souvenirs personnels de Jean-Jacques autant que de la compilation des archives familiales, c'est donc un exposé des convictions philosophiques qu'Ampère s'était faites à partir des années 1816-1817[9]. La classification des connaissances humaines est la seule œuvre philosophique achevée qu'Ampère nous ait laissée, et la seconde partie de cette œuvre ne fut publiée qu'après sa mort[10] par son fils.

On conçoit donc que les deux œuvres, philosophique et scientifique, d'Ampère se soient mutuellement enrichies. Jean-Jacques Ampère dit, «(qu')après avoir promené son esprit sur les autres connaissances, il le ramena à la connaissance de lui-même » et citant son père : «Ma pensée… a été pour moi comme une de ces machines ingénieuses qui produisent des merveilles entre les mains d'un ouvrier ignorant ; je voulus connaître l'instrument dont je m'étais servi avec succès, persuadé que la lumière dont je l'aurais éclairé rejaillirait sur les résultats que j'aurais obtenus[11] ».

Le mémoire de l'an XII

Dès 1803, Ampère se passionne pour la philosophie et « comme tout le monde », adhère à la doctrine sensualiste de Condillac, comme en témoigne « Les fragments psychologiques de l'an XII » (1803-1804)[12]. Selon cette doctrine, le moi n'est pas, comme le conçoit Descartes, une substance pensante consciente de soi, mais il est un effet de la combinaison des sensations et de l'expression de leurs transformations dans le langage.

Ampère entre en philosophie en tentant de répondre à la question posée par la Classe des sciences morales et politiques : « Comment doit-on décomposer la faculté de penser, et quelles sont les facultés élémentaires qu'on doit y reconnaître ». Le mémoire ne fut pas terminé à la date fixée par l'Institut et Ampère ne l'acheva jamais ; seuls des fragments du mémoire furent publiés par Barthélémy-Saint-Hilaire dans la *Philosophie des deux Ampère* en 1866. Dans ces fragments qui sont une contribution à la psychologie, Ampère s'appuie sur les *Éléments d'idéologie* de Destutt de Tracy, sur le *Rapport du physique et du moral* de Cabanis, sur l'*Influence de l'habitude* de Maine de Biran et sur les *Signes* et l'*Histoire des systèmes de philosophie* de Degérando. Après Maine de Biran et Degérando, Ampère remarque que Locke et Condillac n'ont suivi que la méthode synthétique en métaphysique et il emprunte la voie ouverte par Degérando et Maine de Biran qui ont esquissé, nous l'avons vu, quelques éléments d'analyse. Le premier distingue jugements de fait et jugements abstraits. Le second distingue sentiment et perception.

Ampère considère que ceux qui n'ont suivi que la méthode synthétique ont supposé dans les facultés dont ils voulaient connaître la nature, des facultés élémentaires et qu'ils ont cherché s'il pouvait résulter de leur réunion un tout semblable au composé : « le caractère distinctif de la synthèse est de supposer au hasard des éléments au composé dont on veut reconnaître la nature, et

de voir s'il peut, de leur réunion, résulter un tout semblable à ce composé ; celui de l'analyse est de partir, au contraire, de ce composé, pour remonter directement à ses éléments ». (*Fragments de l'an XII*, p. 334). Ampère pense que le moment est venu d'appliquer l'analyse à la métaphysique, comme Lavoisier l'a appliquée à la chimie, pour qu'en partant des facultés de l'esprit qui sont considérées comme simples, on rencontre les vrais éléments de la pensée ; alors « pour donner à cette science toute la perfection dont elle est susceptible, il ne s'agira plus que de comparer, de classer et de dénommer, si on ne l'a pas encore fait, les éléments auxquels elle aura conduit, et d'en essayer ensuite de nouvelles combinaisons » (ibid., p. 335). Ampère note que les métaphysiciens ont remarqué en l'homme, une faculté de recevoir des modifications intellectuelles à partir d'impressions extérieures, une autre de les retenir, une autre de les combiner et qu'ils les ont nommées : sensibilité, mémoire et imagination. Il note qu'il est une autre faculté qui a retenu l'attention de Degérando : la faculté de comparer ces modifications, il appelle cette faculté, le jugement. Ampère entreprend l'analyse de chacune de ces facultés regardées jusqu'à présent comme élémentaires afin de rencontrer « les vrais éléments de la pensée, et [ajoute-t-il] il ne nous restera plus qu'à les comparer et à les classer, puis à essayer de nouvelles combinaisons qui puissent nous donner la solution des questions qui offrent encore des difficultés » (ibid., p. 336). Ainsi Ampère pense-t-il révolutionner la psychologie comme Lavoisier a révolutionné la chimie…

Il pense que l'analyse d'une faculté qui nous procure une pensée peut se réduire à celle de cette espèce de pensée ; et qu'il convient de suivre un ordre constant dans cette analyse en répondant aux questions suivantes : de quelle nature est la représentation que nous offre cette pensée ? quel est le sentiment qui l'accompagne ? à quelle action ou déploiement de notre activité donne-t-elle lieu ? (ibid., p. 337).

Aussi de chacune des facultés primitivement considérées comme élémentaires, sensibilité, réflexion et comparaison, Ampère veut-il :

> *« (1) donner succinctement une idée claire de cette faculté, des caractères qui la distinguent des autres, des limites où il faut la restreindre* […] *; [chercher] (2) Quelle sorte de représentation nous est offerte par la pensée que nous devons à cette faculté, et ce qu'on peut conjecturer des phénomènes physiologiques qui concourent à la production de cette représentation ; (3) Comment s'associent, dans le cas d'une représentation complexe, les représentations dont elle se compose. L'ordre de cette association dépend-il de notre choix, ou est-il déterminé par certaines lois particulières de notre organisation ?*

Savons-nous quelque chose des causes physiologiques de ces lois ? (4) Quel sentiment de réalité accompagne cette sorte de représentation ? (5) Quels sentiments affectifs excite-t-elle en nous ? (6) Jusqu'à quel point l'exercice de la faculté qu'on analyse est-il soumis à l'activité intérieure ? (7) Cet exercice exige-t-il le déploiement de l'activité extérieure ? » (ibid., p. 340).

Selon Ampère :

« Après avoir répondu à ces six questions, ou du moins aux cinq premières, quand il sera évident que la sixième ne peut avoir lieu, relativement aux différents états de notre pensée que nous devons considérer successivement, nous saurons de combien d'espèces de représentations notre entendement est susceptible, de combien de manières ces représentations s'associent, quels sont les sentiments de réalité, les sentiments affectifs, et le développement de notre activité intérieure ou extérieure qui les accompagnent ; et il ne sera pas difficile d'en conclure quelles sont les facultés élémentaires dont se compose celle de penser, dans quel ordre il convient de classer ces facultés, et sous quel point de vue nous devons les considérer? » (ibid., pp. 340, 341).

Dans les trois chapitres qui suivent, Ampère analyse successivement la sensibilité, la réflexion et la comparaison.

Ampère aborde d'abord l'analyse de la sensibilité qui est la faculté d'éprouver des sensations, lesquelles sont des « modifications intellectuelles liées à des mouvements communiqués au cerveau par d'autres organes actuellement agités » (ibid., p. 343). Ces sensations sont externes lorsqu'elles sont produites sur un organe des sens par la présence d'un objet ; elles sont internes si aucun objet n'en est la cause. Ces sensations sont des perceptions ou des idées selon que nous avons le sentiment de la présence ou de l'absence de l'objet. Dans les sensations les plus simples, Ampère distingue encore deux choses selon la manière dont nous sommes affectés par les objets présents : la perception sensitive et l'affection sensitive, la première est la connaissance de quelque chose de présent, la seconde est l'attrait ou la répugnance que nous ressentons pour cette chose ; il juge qu'il est évident « que cette distinction est relativement à la manière dont nous sommes affectés par les objets présents, précisément la même que celle qui existe entre l'idée et le désir, relativement à la manière dont nous nous occupons des objets absents » (ibid., p. 344). Ampère retrouve ainsi une distinction introduite par Maine de Biran entre la faculté de percevoir et celle de ressentir des affections dans le *Mémoire sur l'habitude* ; mais il estime que l'auteur a eu tort de déduire cette importante distinction de considérations éloignées, relatives aux modifications contraires qu'elles éprouvent de la part de l'habitude ; cet auteur paraît croire aussi que, dans un

grand nombre de sensations, il n'y a qu'une seule de ces deux facultés élémentaires qui soit exercée, ce à quoi Ampère ne peut souscrire : dans les sensations internes où tout semble être affections, il y a au moins une perception faible et obscure qui nous les fait distinguer. Dans les sensations qui peuvent être considérées comme de pures perceptions, la nullité de l'affection paraît dépendre de l'influence de l'habitude : « La décomposition de la sensation en perception et affection peut donc être appliquée, en général, à toutes les sensations, en admettant dans chacune un rapport différent entre le degré d'intensité des deux éléments. Dans les unes et surtout dans celles de la vue, la perception l'emporte infiniment sur l'affection ; c'est le contraire à l'égard des sensations internes et de celles que nous devons à l'odorat et au goût » (ibid., p. 346).

Ainsi pouvons-nous constater qu'Ampère s'inspire de Maine de Biran en préservant son originalité.

Ampère pense que les perceptions s'associent en général à mesure que nous les éprouvons, soit avec des perceptions simultanées, soit avec des idées réveillées en même temps. Il considère que

> *« cette association peut se faire de deux manières, Tantôt les perceptions ou les idées s'unissent, immédiatement et entrent dans la composition d'une même idée complexe. C'est ainsi que s'associent immédiatement les perceptions de couleur, de forme, de dureté, etc. que nous fait éprouver un même objet, et dont l'ensemble conservé dans la mémoire constitue l'idée complexe que nous avons de cet objet. C'est de la même manière, qu'à mesure que nous découvrons une nouvelle propriété dans un corps, elle s'associe aux propriétés que nous connaissons déjà dans ce corps, et fait, dès ce moment, partie de l'idée complexe qui nous le représente » (ibid., p. 362).*

Ampère clôt ce chapitre sur la sensibilité par les remarques suivantes qui le ramènent à Degérando :

> *« La perception est la connaissance d'une chose accompagnée du sentiment de la présence actuelle de cette chose ; le souvenir est la connaissance accompagnée du sentiment de la présence passée, sentiment qui a reçu le nom de réminiscence, et qui consiste à conserver, entre les idées dont il se compose, la même association qui avait lieu pendant la perception. Nous ne saurions confondre, dans l'état de veille, la perception d'une chose et son souvenir, quoique nous reconnaissions celui-ci comme nous retraçant celle-là. Si ce souvenir vient à n'être plus accompagné du sentiment de la réminiscence, par la désunion des idées dont il se composait, celles de ces idées qui se reproduiront dans un nouvel état de combinaison où elles ne feront plus partie ni d'une perception ni d'un souvenir, recevront le nom d'idées pures ;*

et la nouvelle combinaison prendra le nom de conception ; car, concevoir signifie rassembler des éléments épars pour en faire un tout ; et l'on ne dit jamais qu'on conçoit ce qu'on sent ou ce qu'on se rappelle. La pensée pourra donc se définir, comme elle l'a été par M. de Gérando composée de perceptions ou d'idées. Dans ce dernier cas, elle pourra être un souvenir ou une conception ; et la faculté dont il est ici question consistera à distinguer les unes des autres ces trois sortes de pensées : perception complexe, souvenir et conception ; ou plutôt, car elle s'exerce indépendamment de toute comparaison, à joindre à chacune d'elles le sentiment qui lui est propre.

Sous un certain point de vue, on pourrait dire que la perception est l'union de l'idée et du sentiment de présence ou d'actualité, et le souvenir, l'idée combinée avec celui de réminiscence ; mais il vaut mieux pour la clarté, et même pour l'exactitude, considérer ces deux phénomènes chacun à part » (ibid., pp. 350, 351).

Lorsqu'il aborde l'analyse de la réflexion, Ampère prend « le mot réflexion dans le sens que Locke lui a donné pour désigner cette faculté par laquelle nous apercevons toutes les opérations de notre entendement et de notre volonté » (ibid., p. 352). Il ne peut cependant le suivre lorsqu'il avance que *toutes nos idées viennent de la sensation ou de la réflexion* et cela pour deux raisons : (1) Ampère estime en effet que la sensation et la réflexion ne suffisent pas à rendre raison de toutes nos idées puisque celles que nous avons des rapports ne nous sont données immédiatement par aucune de ces deux facultés mais par une autre faculté, la faculté de comparer ; pour cette première raison, l'assertion de Locke est incomplète. (2) Seconde raison qui conduit Ampère à opter pour la maxime de Condillac : *toutes nos idées viennent des sens* ; pour ce faire, Ampère considère que la faculté de comparer ne peut s'exercer avant que la sensation n'ait fourni des objets de comparaison et que la réflexion ne nous révèle les opérations de notre entendement, il s'ensuit que ces opérations ne peuvent s'exercer qu'à la condition d'être mises en jeu par la sensation ; Ampère en déduit que tout découle de la sensation, c'est là, selon l'expression de Ferraz, confondre la condition avec la cause[13].

Nous l'avons dit, la réflexion est cette faculté par laquelle nous apercevons toutes les opérations de notre entendement et de notre volonté ; lorsque par cette faculté nous apercevons les opérations qui donnent les perceptions sensitives, nous aboutissons aux perceptions réfléchies. Ampère associe de la même manière affections sensitives et affections réfléchies et considère que si nous devons aux perceptions réfléchies tout ce que nous savons de la nature de notre entendement, nous devons aux affections réfléchies les sentiments les plus propres à diriger convenablement notre volonté. Ampère considère encore que toutes nos

perceptions réfléchies et les idées qui nous les retracent peuvent s'unir et former un groupe de propriétés de notre être qui produit l'idée complexe des facultés du Moi, comme le groupe des idées qui nous retracent les perceptions sensitives que nous avons éprouvées de la part d'un corps, forme l'idée complexe que nous avons des propriétés de ce corps (*Fragments, Mémoire de l'an XII*, loc. cit., p. 358). À d'autres endroits du texte, Ampère a exprimé cette opinion d'une manière moins circonstanciée : « plusieurs perceptions réfléchies s'unissent pour former un groupe de propriétés de notre être, qui […] produit l'idée complexe du Moi » (ibid., p. 355) ; l'imprécision du propos a pu faire croire qu'il était plus proche de Condillac qui conçoit le Moi comme un groupe de propriétés, que de Maine de Biran qui le conçoit comme une unité indivisible, comme une force vivante.

Dans l'analyse de la sensation, Ampère a considéré le cas où l'idée complexe qui nous représente un objet résulte de l'association immédiate de perceptions simultanées et d'idées réveillées dans le même temps. Il considère maintenant le cas où :

> *« les perceptions ou idées simultanées, au lieu de s'associer immédiatement, produisent une nouvelle perception, celle d'un rapport entre elles ; et cette nouvelle perception, s'associant à toutes deux, entre, dès ce moment, dans l'idée complexe que nous avons de chacune d'elles. C'est cette sorte de perception qui caractérise la comparaison. En même temps que le rapport aperçu fait directement partie de l'idée complexe qui nous reste d'un des termes que nous avons comparés, l'autre terme y entre aussi, mais indirectement et par l'entremise de l'idée de ce rapport. Ainsi, dès que j'ai aperçu que le cèdre est plus grand que le chêne, l'idée d'être plus grand fait directement partie de celle que je conserve du cèdre ; mais ce n'est pas l'idée indéterminée d'être plus grand, prise en général ; c'est l'idée d'être plus grand particularisée par son association à l'idée du chêne. Cette dernière entre donc nécessairement quoiqu'indirectement dans l'idée du cèdre conçu comme plus grand que le chêne » (ibid., p. 363).*

Ampère appelle perception l'acte par lequel un rapport est aperçu parce qu'il faut bien que les idées de rapport que nous avons à l'esprit aient pris naissance à une certaine époque et dans des circonstances propres à les produire, circonstances qui n'en laissent que l'idée quand elles sont évanouies, précisément comme il arrive à l'égard des idées sensitives et réfléchies. Ampère peut alors considérer que là où il y a parité de phénomènes, on doit employer les mêmes mots, perception et idée, dans le même sens : ainsi il y a des perceptions et des idées comparatives comme il y en a qui sont sensitives et d'autres qui sont réfléchies ; les perceptions dues à la comparaison sont comme celles de la

sensation et de la réflexion accompagnées d'affections, qu'on doit, selon Ampère, considérer comme une partie essentielle de la faculté de comparer telle qu'elle existe dans l'homme. Il y a donc des affections comparatives comme il y a des affections sensitives et d'autres qui sont réfléchies.

Ampère a emprunté à Maine de Biran, nous l'avons dit, la distinction de la faculté de percevoir de celle de ressentir des affections ; il suit Degérando lorsqu'il définit la pensée comme un composé de perceptions et d'idées, et, comme lui, il appelle perceptions réfléchies la faculté d'apercevoir nos opérations et admet des jugements sans comparaison par lesquels nous associons des perceptions sensitives ou réfléchies. C'est encore chez Degérando qu'il trouve la faculté d'apercevoir des rapports lesquels tiendront une très grande place dans son œuvre. Enfin, comme Destutt de Tracy, il ne fait pas de l'attention une faculté particulière[14]. Enfin Ampère demande à la physiologie l'explication de ces diverses opérations de l'esprit. Ici il fait sienne l'opinion de Cabanis selon laquelle : « la vie est une suite de mouvements qui s'exécutent en vertu des impressions reçues par les différents organes ; […] les opérations de l'âme ou de l'esprit résultent aussi des mouvements exécutés par l'organe cérébral ; et [que] ses mouvements [résultent] d'impressions, ou reçues et transmises par les extrémités sentantes des nerfs dans les différentes parties, ou réveillées dans cet organe par des moyens qui paraissent agir immédiatement sur lui »[15]. Mais sur ces mouvements exécutés par le cerveau, Ampère va là où Cabanis n'a jamais envisagé d'aller.

Ampère considère que les diverses impressions externes et internes sont cause de mouvements de diverses fibres (ou molécules) du cerveau, que chacune de ces fibres n'est mise en mouvement que par un organe des sens particulier, de la vue, du tact, etc. Par ailleurs Ampère ne peut concevoir « nos modifications intellectuelles [que] comme le résultat des différents mouvements imprimés aux fibres de notre cerveau » (ibid., p. 381) ; aussi considère-t-il « l'idée comme dépendant de la nature du mouvement communiqué à ces fibres, et le sentiment comme l'effet du degré d'intensité, et des autres circonstances accessoires de ce mouvement, sa vitesse, sa direction, etc. » (ibid., p. 381). En se fondant sur les mêmes présupposés, il considère encore que :

> *« La différence des idées primitives et de celles que nous avons appelées comparatives s'explique facilement dans cette hypothèse ; il suffit d'imaginer que les molécules cérébrales appropriées aux idées de rapports se trouvent en quelque sorte dispersées parmi celles qui, étant liées directement aux autres organes, reçoivent d'eux les mouvements qui occasionnent les idées primitives. Deux de celles-ci se mouvant*

simultanément, lorsque deux idées nous sont présentes à la fois, leur mouvement se communiquera à la molécule qui se trouve entre elles, et qu'on suppose ne pouvoir être ébranlée que par cette double impulsion. Ce mouvement sera déterminé par la nature de ceux qui existent dans les deux premières molécules, ou, ce qui est la même chose, par la nature des deux idées simultanées ; et dès qu'il aura lieu, nous apercevrons entre ces deux idées le rapport déterminé également par leur nature. Au lieu des deux idées qui s'offraient d'abord à nous et entre lesquelles il n'existait aucune liaison, on aura, de cette manière, trois idées, dont la nouvelle se liant à la fois aux deux premières, les réunira avec elle en un seul groupe, comme il arrive effectivement toutes les fois que [nous] apercevons un rapport nouveau entre deux idées » (ibid., pp. 383, 384).

De cette décomposition de la sensibilité, de la réflexion et de la comparaison, Ampère tire cette dernière remarque :

« Les trois facultés que nous venons d'examiner sont l'unique source d'où nous tirons toutes nos idées élémentaires ; car il n'en est aucune qui ne soit, ou le souvenir d'une impression communiquée au cerveau par un autre organe, ou celui d'une des opérations ou facultés que nous observons en nous-mêmes, ou enfin le souvenir d'un rapport aperçu entre deux perceptions ou deux idées. D'autres facultés s'emparant de ces éléments les généralisent, les combinent, etc. ; mais elles n'y peuvent rien ajouter. Quand on a dit que toutes les facultés concouraient à la formation des idées élémentaires, on n'a pas fait attention que les idées que nous avons de nos jugements, de nos affections, de nos désirs, etc., ne sont point dues aux facultés de juger, d'être ému, de désirer, etc., puisque l'expérience prouve que toutes ces facultés peuvent s'exercer sans que l'entendement les connaisse. La faculté appelée réflexion par Locke est l'unique source des idées de ce genre ; et si l'on voulait la chercher dans les facultés qui fournissent à celle-ci les matériaux qu'elle emploie, je ne vois pas trop de quelles idées on pourrait lui attribuer l'origine. Le fait le plus remarquable que nous puissions tirer de l'examen que nous venons de faire de ces trois facultés, c'est qu'outre tous les autres caractères de similitude qui existent entre elles, elles se composent précisément des mêmes facultés élémentaires, et s'analysent absolument de la même manière » (ibid., pp. 372, 373).

De la science de l'intelligence ou de la valeur des connaissances humaines

Ampère et Maine de Biran se sont rencontrés à la Société d'Auteuil. Le premier a commencé un mémoire sur la décomposition de la

pensée et ne l'a pas achevé, le second a composé sur le même sujet et son mémoire a été couronné ; il lui reste à y mettre une dernière main pour qu'il soit publié. Ampère va suffisamment influencer la pensée de Maine de Biran pour qu'il lui paraisse nécessaire de refondre l'ouvrage ; le travail commencé sera abandonné. Nommé conseiller de préfecture, et plus tard sous-préfet de Bergerac par la grâce de Degérando, Maine de Biran résidera le plus souvent dans son Périgord natal entre 1805 et 1812 ; en octobre 1812, il est nommé député et s'installe à Paris. De 1805 à 1812, la correspondance d'Ampère et de Maine de Biran se substitue à leurs discussions[16] ; en 1813, leurs discussions s'accompagnent d'échanges de documents qui en rendent compte et sans doute les complètent. La correspondance reprendra en 1815, la chute de l'Empire, les Cent Jours, ont contraint Maine de Biran à une retraite prudente. La Restauration ramène Maine de Biran à Paris, aucun document ne traduit les résultats de leur rencontre. Cette correspondance révèle leur commune évolution du sensualisme au spiritualisme. Dès leurs premières lettres, nous constaterons que les deux hommes ne peuvent se satisfaire d'un moi qui ne peut que recevoir passivement des sensations et entreprennent de construire la notion d'un moi actif et libre plus conforme à leurs convictions religieuses ; en effet, dans le même temps, Maine de Biran trouve la foi et Ampère retrouve et fortifie la sienne. Mais leurs cheminements intellectuels ne peuvent se confondre, Maine de Biran est constamment tourné vers l'analyse intérieure et Ampère vers les conditions de la connaissance scientifique.

Nous l'avons dit, dans le *Mémoire sur la décomposition de la pensée* primé le 22 mars 1805, Maine de Biran rompt avec Condillac puisqu'il ne peut admettre que « la sensation est l'origine de toutes nos facultés, et ne fait que se transformer pour les produire[17] ».

Maine de Biran admet le principe que le moi est tout entier dans la volonté, qu'il n'existe que par cela seul qu'il veut et ne se connaît que par cela seul qu'il se détermine : « L'action par laquelle l'esprit se *réfléchit* ainsi, ne peut être expliquée que par la détermination qu'il se donne à lui-même, et cette détermination est un acte primitif, c'est un *vouloir libre*. Ainsi le *moi* n'obtient la conscience de son action que dans le *vouloir* seul, et l'*exercice de la volonté est la première condition de la conscience de soi-même*[18] ». Ce principe est emprunté à Degérando[19], à ceci près que, pour ce dernier, la volonté n'est autre chose que le désir affectif et qu'elle est nécessairement déterminée par les impressions reçues par les sens alors que chez Maine de Biran la volonté est agissante et s'identifie avec le moi ; ainsi le moi primitif est-il tout entier dans la volonté ou la puissance qui crée l'effort ; c'est dans l'expérience

réfléchie de l'effort volontaire que s'appréhende le moi, indépendamment de toute détermination extérieure. Il s'ensuit que Maine de Biran considère qu'il faut admettre en l'homme deux ordres de facultés : actif et passif. « Celui-là où le sujet pensant (inné à lui-même) fournit certaines *formes* et éléments de son propre fonds ; celui-ci, où les organes des sens et leurs objets fournissent toute la *matière*[20] ». Ajoutons qu'au terme de cette étude, Maine de Biran distingue « trois facultés ou si l'on veut trois propriétés de notre être, par lesquelles nous sommes capables d'*éprouver* simplement le plaisir ou la douleur, de nous *représenter* quelque chose hors de nous, et d'*apercevoir* plus ou moins confusément nos actes ou leurs résultats, en conservant le sentiment *individuel* de notre existence et demeurant le même *moi*[21] ». Voici, brièvement esquissées, les idées soutenues par Maine de Biran dans la version couronnée du *Mémoire sur la décomposition de la pensée.*

Du moi phénoménal au moi nouménal

La doctrine du moi appréhendé dans l'effort séduit Ampère ; il écrit à Bredin :

> *« Je m'occupe toujours beaucoup de métaphysique et suis très lié avec Maine de Biran. Son ouvrage, qui vient d'être couronné à l'Institut et qu'il va publier, est l'écrit le plus opposé aux systèmes modernes, que l'on peut imaginer ; c'est une métaphysique toute spirituelle comme celle de Kant, peut-être plus éloignée encore de tout ce qui tient au matérialisme. Ma manière de concevoir les phénomènes intellectuels est plus simple et, à ce qu'il me semble, plus d'accord avec les faits ; mais elle n'élève pas l'âme autant que la sienne et ne donne pas une si haute idée de cette force innée de la volonté, libre par essence, dont il fait découler toutes ses explications. Je connaîtrai mieux bientôt l'ensemble de son système. J'attends avec impatience la publication de son livre*[22] *».*

Mais l'admiration d'Ampère n'empêche pas la critique : dès l'abord, Ampère corrige Maine de Biran qui met une trop grande proximité entre la sensation de l'effort et celle de mouvement. Tel est l'objet de la première lettre de Maine de Biran à Ampère en août 1805 :

> *« Je reconnais maintenant et d'après mes premières conversations avec M. Ampère, que la sensation du mouvement telle que l'a imaginée M. de Tracy ne peut être un fait primitif, que c'est une idée relative qui suppose quelques termes de comparaison fixes, pris dans l'espace, et par conséquent des perceptions et des Jugements antérieurs. La sensation de mouvement ne peut être autre que celle du*

> déplacement *du corps ; et la sensation de déplacement suppose bien une place, un lieu fixe donné hors de soi et relativement auquel l'individu sent qu'il se* déplace. *Il est certain qu'un être qui n'aurait pas encore vu ni touché, et qui donnerait volontairement une impulsion motrice à son corps en masse ou à une partie, éprouverait une suite de sensations intérieures particulières où il aurait l'aperception immédiate de son* effort, *et des parties musculaires qui résistent ; je crois aussi qu'il distinguerait ces parties les unes des autres et qu'il pourrait les localiser à sa manière ; mais sans avoir aucune* idée *de lieu, ni de translation par rapport à ce lieu comme nous l'avons par l'exercice de notre faculté* locomotive *jointe au* toucher *et à la* vue[23] *».*

Le ton est donné, chacun s'enrichit de la pensée de l'autre et en accepte les critiques. Pour Ampère, il importe d'affermir Maine de Biran dans la doctrine qu'il vient d'esquisser et de l'aider à la perfectionner.

Peut-être sous l'influence de Roux Bordier, lequel est féru de Kant, Ampère adopte très tôt la distinction que Kant a opérée entre le monde phénoménal et le monde nouménal. Il fait une distinction entre ce qui est relatif à nous et n'existe que pour nous et ce qui est en soi, indépendamment de tout rapport avec notre propre existence. Ainsi distingue-t-il dans le monde physique, un monde phénoménal qui est celui que nos sens nous révèlent et un monde noumémal hypothétique qui est celui que conçoivent les physiciens et les astronomes. Ampère transporte cette distinction faite dans le monde physique en psychologie, il considère qu'il y a un moi nouménal qui se distingue d'un moi phénoménal comme il y a un monde noumémal qui se distingue d'un monde phénoménal. La « démonstration » de l'existence d'un moi nouménal dont la permanence serait assurée dans le sommeil comme dans l'état de veille, alors qu'elle ne l'est pas pour le moi phénoménal, est d'autant plus importante pour Ampère qu'elle lui paraît être la condition nécessaire à notre espérance d'une vie éternelle, laquelle est au fondement de la morale.

Une première longue lettre d'Ampère résume ses idées en métaphysique et en précise les enjeux :

> *« Où vous êtes de votre ouvrage, et quels changements ont été produits dans votre théorie par les réflexions qui ont dû suivre la conviction où je vous ai laissé qu'un certain nombre d'impressions dictinctes et associées, la connaissance de ses membres et de leur motilité, devaient nécessairement précéder la volonté de mouvoir, et par conséquent la naissance de ce que vous nommez le sentiment du moi. Je m'en suis beaucoup occupé, et j'ai discuté cette question avec*

deux Lyonnais [Roux-Bordier est l'un d'eux] qui se sont beaucoup occupés de métaphysique. Chacun de nous voyait d'abord la chose sous un point de vue différent, mais la discussion a produit des idées si précises que nous avons fini par être tous d'accord :
1. Que la distinction et l'association des impressions par juxtaposition, résultat immédiat de l'organisation étendue de l'œil et de l'organe du tact, étaient absolument indépendantes du mouvement volontaire, et devaient nécessairement le précéder, puisque la volonté même ne peut naître que de cette connaissance.
2. Que l'impression faite sur le cerveau lorsque l'âme imprime aux nerfs la détermination nécessaire pour le mouvement volontaire, se plaçait hors de ces impressions par la même raison qui les avait déjà placées les unes hors des autres.
3. Que cette dernière impression, bien distincte de celle de la contraction musculaire rapportée par les nerfs du membre, et dont elle est la cause, se retrouvant dans toutes nos actions qu'on nous apprend à exprimer par des phrases qui commencent par je ou moi, s'associe nécessairement à ce mot, et constitue ainsi un moi qu'on peut appeler phénoménal, hors duquel se trouvent d'après sa génération même nos diverses impressions.
4. Mais de même que nous ne connaissons par leurs impressions que le monde phénoménal où les couleurs sont sur les objets, où le soleil a un pied de diamètre, où la terre est plate et immobile, où les planètes rétrogradent, etc., les physiciens et les astronomes conçoivent un monde nouménal hypothétique, où les couleurs sont des sensations excitées dans l'être sentant par certains rayons, et qui n'existent qu'en lui ; où le soleil a 307 000 lieues de diamètre, où la terre est un sphéroïde aplati qui tourne autour de lui, où les planètes se meuvent toujours dans le même sens, etc. de même les métaphysiciens conçoivent un moi nouménal dont le moi phénoménal n'est, ainsi que toutes nos impressions ou idées, qu'une simple modification. En sorte que le vulgaire et les cartésiens ont également raison de placer les uns les couleurs hors du moi, les autres au-dedans, parce qu'ils parlent de deux choses différentes qu'ils nomment également moi, les cartésiens, du moi nouménal, où les couleurs sont réellement, le vulgaire du moi phénoménal hors duquel elles sont précisément comme elles sont hors les unes des autres.
5. Ce moi nouménal ne peut être connu comme le monde des physiciens et des astronomes que par les hypothèses que nous faisons pour expliquer les phénomènes du monde apparent et de notre propre pensée, mais son existence est par là-même prouvée de la même manière que celle des autres substances, et c'est cette existence, base de l'espérance d'une autre vie, qu'il faut chercher à mettre hors de doute, car pour le sentiment que je viens d'appeler moi phénoménal, il n'a lieu que lors d'une action sur un terme organique, il disparaît

dans le sommeil, et ne peut par conséquent conduire à aucune conséquence utile à la morale.
J'ai aussi fait de nouvelles réflexions sur ce vice de raisonnement dans lequel les métaphysiciens sont si sujets à tomber : lorsqu'une sensation est liée avec une idée abstraite, depuis les époques de notre enfance dont nous ne nous ressouvenons plus, on est porté à attribuer faussement cette idée abstraite à cette sensation. Ainsi l'idée du déplacement d'un membre est liée à la sensation musculaire dont M. de Tracy a tant parlé ; mais si l'on n'avait perçu ce déplacement dans l'étendue perçue par un autre organe, on aurait eu beau sentir et produire à volonté cette sensation, on n'en aurait jamais tiré l'idée de déplacement, qui n'y est associée que par une longue habitude de les percevoir ensemble. De même la véritable idée de résistance est celle d'une cause qui s'oppose au mouvement. Elle suppose la connaissance de l'étendue et du déplacement, et qu'on ait vu que ce déplacement continuerait si le mobile ne rencontrait un autre corps, on a pris l'idée de cause en soi pour l'associer dans ce cas et d'après cette hypothèse on a dit qu'il résistait ; cette idée de la résistance s'est unie par une longue habitude à la sensation de pression que nous éprouvons en appuyant sur les corps qui résistent à nos mouvements, mais dans cette dernière sensation il n'y a rien originellement qui ait le moindre rapport avec l'idée abstraite de résistance. La liaison entre cette sensation et cette idée vient uniquement de ce que les mêmes corps qui empêchaient le déplacement de nos membres nous faisaient éprouver la première[24] *».*

À diverses occasions, Ampère reviendra sur ces idées pour les approfondir, nous aurons alors l'occasion d'y revenir nous aussi.

Que les échanges d'idées avec Ampère aient modifié les convictions de Maine de Biran et contrarié son projet de publication de son mémoire, c'est ce qu'il avoue :

« […] *Depuis votre départ, j'ai travaillé beaucoup sans faire grand ouvrage ; la nouvelle disposition où vous m'avez laissé a persisté assez longtemps et n'est pas encore entièrement changée. Les résultats de nos conversations qui me sont toujours présentes se mêlant avec mes premières idées et en altérant souvent la chaîne, il me faut beaucoup de travail pour les concilier et en former un nouveau tout homogène ; je refais successivement chaque partie de mon ouvrage et je trouve presque tout à changer, non seulement pour la forme, mais encore quelquefois pour le fond des idées. Je sens actuellement que j'aurais mieux fait de suivre mon premier projet, qui était de me retirer chez moi et de retravailler à loisir avant d'en commencer l'impression ; mais il n'est plus temps de former des regrets ; je serai bientôt à la fin de mon premier volume, qui contient tout ce qu'il y a de capital dans mon système. Je retournerai en Périgord aussitôt*

que l'impression de ce volume sera terminée. Il est convenu entre Henrichs [l'imprimeur] et moi que je lui enverrai un manuscrit très net de la seconde partie et, si vos occupations vous le permettent, je vous prierai de corriger les épreuves ; dans le cas contraire, je m'arrangerai de manière à ce que ces épreuves me parviennent successivement à Périgueux et que je puisse, de là étant, surveiller mon impression. […] *Je compte que vous serez à Paris à la fin de brumaire et, s'il en est ainsi, j'aurai la douce satisfaction de vous revoir avant mon départ. Dans le cas contraire et si vous deviez prolonger davantage votre absence, je vous prierais de me le mander et de me dire aussi si vous pensez pouvoir me rendre le service de surveiller l'impression de mon second volume dont je vous enverrais le manuscrit de Périgueux. Si vous ne revenez pas avant mon départ, je vous laisserai ou vous enverrai mes feuilles imprimées ; je serai bien aise qu'elles passent sous vos yeux et que vous ayez le temps de méditer le tout, avant que l'ouvrage complet ne paraisse en public, parce que je pourrais y faire les corrections ou changements qui vous paraîtraient nécessaires.*

Le grand point entre nous consiste à savoir s'il peut y avoir quelque idée *ou* connaissance, *ou opération* intellectuelle *proprement dite, avant le sentiment de* moi *ou la personnalité. Observez qu'il n'est pas question de l'idée abstraite et complètement réflexe exprimée actuellement par ce signe artificiel* je *ou* moi, *mais du sentiment intime de notre individualité permanente dans la succession forcée des modes affectifs ou des images. Observez en second lieu que ces affections et ces images ne forment pour ainsi dire que la* matière *ou l'objet de nos perceptions ou idées, et qu'un être qui y est borné comme le sont les animaux, ne peut être dit qu'improprement avoir quelques connaissances, exercer des facultés, etc. C'est donc à l'origine de la personnalité et aux conditions ou circonstances où elle peut naître que j'ai cru devoir rattacher le fil de toutes mes analyses. Or j'ai trouvé que le sentiment de* moi *ne différait pas de celui de* causalité *ou de* puissance, *de* force *exercée dans le mouvement dit* volontaire. *Donc, pour savoir comment le* moi *naît, il ne s'agit que de savoir comment un mouvement devient* volontaire, *ou peut commencer à être accompagné d'effort. Pour résoudre cette dernière question, j'ai examiné successivement toutes les hypothèses physiologiques d'un centre organique qui agit ou réagit sur le système nerveux et, par là, sur le musculaire, etc. Il ne m'a pas été difficile de démontrer, grâce à nos conversations antérieures, que ces hypothèses étaient insuffisantes et qu'en admettant qu'elles expliquassent la simple sensation musculaire, elles ne sauraient jamais atteindre aux sentiments d'effort ou de causalité qui s'associent à cette opération, distinguer le mouvement volontaire de celui qui ne l'est pas. Ainsi je me suis trouvé amené à reconnaître (par* hypothèse *vraiment*

explicative) *l'existence d'une force* hyperorganique, *d'une substance permanente que nous appelons* âme *quand elle n'a pas le sentiment d'elle-même dans ses actes et* moi *ou personne individuelle, quand elle a ce sentiment, dans l'effort constant qu'elle exerce pendant la veille. L'âme est au centre organique de motilité, ce que celui-ci est au système nerveux et musculaire. Lorsque ce centre seul réagit par une impulsion purement organique, la contraction qui suit, ou n'est pas* sentie *du tout, ou ne l'est que comme impression* passive. *C'est ce qui a lieu dans l'instinct. Pour que l'effort naisse, l'âme doit commencer à agir sur le centre à qui elle est unie et, comme il faut hétérogénéité entre les deux systèmes nerveux et musculaire pour que le mouvement soit* senti, *il faut hétérogénéité des deux substances, motrice et âme, pour qu'il y ait sentiment d'effort. Tous les actes qui appartiennent en propre à* l'âme, *ne sont pas naturellement* aperçus *par elle, ou appropriés au* moi ; *mais ils sont* aperceptibles *dans certaines conditions et c'est ce qui les distingue radicalement des déterminations instinctives, ou des affections simples du principe vital ; de là suit aussi une distinction très naturelle entre* l'affection simple, *la* sensation *qui est un composé du premier ordre, la* perception *quand l'âme agit pour effectuer un mode sans apercevoir son action autrement qu'en résultat et* l'aperception *quand elle a une existence distincte de son acte, c'est-à-dire d'elle-même comme agissante.* L'existence personnelle *et, avec elle, les principales facultés de l'âme humaine peuvent se trouver constituées par le seul fait de l'action de l'une sur les termes organiques qui résistent par leur inertie. Les formes que Kant a distinguées sous les noms* d'espace *et de* temps *se confondent dans le sentiment d'effort et de résistance* organique. *D'un côté, l'âme ne peut exister* pour elle-même *(dans l'état actuel) sans avoir le sentiment de la coexistence au corps, que comme diffuse dans une sorte* d'espace intérieur ; *c'est par là même qu'elle se met hors de lui. D'un autre côté, il n'y a pas de personnalité sentie sans* durée *ou succession aperçue. Les deux* formes *sont donc inséparables dans mon hypothèse ; mais il ne faut pas confondre l'aperception intérieure d'une sorte d'étendue organiquement résistante avec la perception objective ou l'image de l'étendue extérieure des surfaces telle que nous l'acquérons par la vue ou par le toucher. Je crois que, par le seul fait du déploiement de l'effort sur les organes contractiles, il y aurait connaissance de ces organes séparés et rapport des impressions à leur siège quand même la main n'en aurait pas circonscrit l'étendue et la forme superficielles. Je vous invite à réfléchir là-dessus et de tâcher d'oublier un peu vos vues toutes objectives pour vous placer avec moi dans un point de vue plus subjectif. Observez que je ne nie point tout ce que vous dites des images et de la complexion des « modes » avant ou sans la pensée ! Je dis seulement que ce n'est pas là qu'est le champ de*

la connaissance réelle, qui n'est pour nous que dans l'aperception ou la conscience. Il n'est question jusqu'ici que des formes possibles d'une existence *personnelle et tout intérieure ; nous parlerons une autre fois de l'origine de l'idée d'existence* étrangère *: en cherchant comment la résistance et l'espace l'objectivent par* l'attouchement *et la vision* […][25] *».*

Aussi Ampère considère-t-il que Maine de Biran a transporté la distinction entre le monde phénoménal et le monde nouménal « dans les profondeurs de notre nature morale et dans les racines mêmes de notre activité intérieure […] Il a fait pour l'âme ce que Descartes avait fait pour la matière : il a distingué la substance spirituelle du sentiment qu'elle a d'elle-même, comme Descartes avait distingué des corps matériels les sensations qu'ils produisent[26] ». Ainsi Maine de Biran a-t-il conçu un moi phénoménal et un moi nouménal. « De même que nous n'apercevons pas la matière elle-même mais seulement la sensation qu'elle produit en nous, de même nous ne saurions apercevoir directement la substance de notre âme ; et de même que la matière en affectant notre sensibilité produit en nous certaines impressions, de même l'âme dans l'exercice de son activité produit en elle le sentiment de cette activité. Ce sentiment n'est pas plus l'âme que la sensation n'est la matière ; mais, c'est par lui que nous avons conscience de nous-mêmes, de notre liberté, de notre personnalité, que nous disons « je »[27] ».

Mais Ampère ne peut accepter que l'on ne s'intéresse à l'âme que lorsqu'elle agit ou lorsqu'elle a la connaissance réflexive de son état. Pour lui, c'est l'immortalité de l'âme qui est en cause dans une telle approche de la psychologie et avec elle la morale. L'intérêt qu'il y a de démontrer l'existence d'un moi nouménal, l'âme, pour la morale est un sujet auquel Ampère prête la plus grande importance ; il y reviendra de loin en loin, s'efforçant d'en convaincre son correspondant. Ainsi cherche-t-il à le faire dans cette lettre de 15 août 1807.

Ce qu'il y a d'important pour la morale c'est de démontrer l'existence de noumènes hypothétiques *que nous appelons âme. De faire voir que quoiqu'elle ne puisse sentir dans l'ordre actuel sans un système nerveux, ni avoir la conscience de son existence sans agir par ce système sur un système musculaire, il existe avant de sentir et de se connaître, afin qu'on puisse en concevoir l'existence quand n'ayant plus de corps à mouvoir il ne pourra plus faire d'efforts. Un des meilleurs moyens pour y parvenir, est de faire voir que ce noumène sent avant de se connaître. En disant : pour se connaître il faut agir, agir avec un dessein prédéterminé, on voit sa causalité dans la ressemblance des suites de l'action avec ce qu'on voulait faire.*

Sans cette ressemblance, point de causalité, sans causalité l'effort ne serait qu'une simple sensation qui n'apprendrait rien ; ou pour agir de dessein prémédité il faut avoir senti, avoir souffert pour être susceptible de préférence. Donc, etc. Partez de là, mon cher ami, que si [vous] vouliez détruire radicalement par des théories métaphysiques celle de l'immortalité de l'âme, vous ne pourriez rien trouver de plus propre à ce dessein que d'établir que l'âme n'existe que quand elle fait effort. Cela s'appellerait prouver la cessation d'existence de l'âme à moins de recourir à la métempsycose ou à des hypothèses à la Bonnet[28]*. En attendant, l'immortalité devenant une chose dont votre système, bien loin de prouver la nécessité, ne pourrait admettre la vérité que comme une superfétation difficile à pouvoir concilier avec le reste du système, je ne vois pas ce que vous gagneriez à établir celui-ci. Non qu'il ne puisse être vrai, mais du moins en voyant cette tendance fâcheuse ne devons-nous pas y tenir par cet amour pour certaines opinions qui nous prévient en leur faveur. L'existence de Dieu, l'immortalité de l'âme, ne seront jamais que des hypothèses explicatives, de même que l'astronomie, la chimie, etc. Je les regarde en conséquence, ces hypothèses, comme la partie utile de la métaphysique, et plus on les emploiera, on les discutera, on s'attachera à prouver qu'elles sont pour nous le type de la vérité, plus on réconciliera la psychologie avec la morale et les sciences, plus on la rendra utile*[29] *».*

Ampère reprend les conséquences de la découverte qu'a faite Maine de Biran de l'existence d'une substance permanente que nous appelons l'âme et développe l'idée par laquelle « un effet peut être rattaché à une cause, (ce qui lui permet) de démontrer l'existence des êtres matériels et spirituels et l'existence de Dieu lui-même[30] ». Il insiste sur la permanence de ces causes : « J'appelle ces causes des noumènes, en tant qu'ils sont conçus subsister indépendamment de la croyance qu'ils existent ainsi ; comme je les conçois existants avant que j'y pensasse, et devant continuer d'exister quand je cesserai d'y penser[31] ». Il conçoit donc les mondes, nouménal et phénoménal, l'âme et le moi phénoménal dans un rapport de cause à effet entre deux termes dont nous avons conscience, entre ce qui est véritablement sans nous apparaître et ce qui nous apparaît.

Ampère applique la même distinction à l'espace et au temps ; « la contiguïté des sensations lui (a) révélé l'étendue apparente ou phénoménique, la permanence du Moi lui a révélé la durée subjective…, qui naît de la succession de nos actes internes[32] » ; et, il conçoit l'espace réel et infini, le temps réel comme leurs causes. Il s'oppose ainsi à Kant qui considérait que l'espace et le temps ne sont rien en soi, puisqu'ils ne sont que les « conditions subjectives

de notre manière de nous représenter les choses ». L'espace est alors la condition de la possibilité des phénomènes extérieurs et le temps celle de la possibilité des phénomènes intérieurs.

> « […] *il suffit que nous ayons la faculté de coordonner par juxtaposition et par succession, pour qu'en ôtant par abstraction les termes juxtaposés, ou successifs, après avoir remarqué que ces modes de coordination* ne dépendent nullement de leur nature, *pour qu'il nous reste l'idée de l'espace vide et de la durée pure, de même il me semble qu'il suffit que nous ayons la faculté de grouper les impressions de divers sens par superposition, pour qu'après avoir remarqué que ce mode de coordination est indépendant de la nature des impressions superposées, nous puissions nous élever à l'idée de substance, comme à celle du vide, et de la durée pure. Vous voyez que je me rapproche de Kant en prenant l'origine de ces idées dans nos facultés primitives de coordinations, mais je n'en tire pas les mêmes conséquences que lui, relativement à la non-réalité de ces idées, d'après mon principe que la marche qui nous a conduits à une idée, ne fait ordinairement rien du tout à sa vérité, qui ne peut être établie qu'*a posteriori, *comme hypothèse explicative. Vous savez que c'est à l'aide de la théorie que j'ai adoptée sur la formation et la vérification de ces hypothèses que je rétablis toutes les vérités qu'ébranle l'idéalisme*[33] ».

Premiers essais d'une classification générale des faits intellectuels

À l'époque d'Ampère, le recours à des procédés de classification s'avère nécessaire à l'acquisition des connaissances en zoologie, en botanique, en minéralogie. Ampère lui-même propose, en 1816, une classification des corps simples en chimie. De même, il considère que « l'élaboration d'une bonne classification [des phénomènes de l'intelligence humaine] est le seul moyen d'élever la psychologie au niveau des autres sciences[34] ». Des essais de classification des faits psychologiques, Ampère en fit de nombreux, qu'il modifiait au gré des critiques de Maine de Biran.

Ampère présente un premier essai d'une classification des faits psychologiques dans le cours moitié mathématique moitié métaphysique qu'il fait à l'Athénée à l'hiver 1806-1807. Nous savons déjà que ce cours ne fut pas une réussite et qu'Ampère s'attira les critiques de Destutt de Tracy, Degérando et Maine de Biran lui-même. La classification faite à l'occasion de ces cours est l'objet d'une longue lettre à Maine de Biran autour du 1er mars 1807[35].

Parce que l'homme agit et connaît, Ampère sépare les phénomènes psychologiques en deux classes : selon que ces phénomènes sont liés à l'*action* ou qu'ils le sont à la *connaissance* ; chacune de ces classes se sépare en deux ordres : 1) ou bien les actions ne sont que des attraits ou des répugnances pour quelque chose, et Ampère les nomme des *déterminations*, ou bien les actions modifient l'état du système nerveux ou changent par des mouvements imprimés aux organes sensitifs, l'état où se trouvent ces organes et Ampère les nomme *actions* ou *attentions* ; 2) ou bien les connaissances sont des *idées* que la présence des objets nous donne de ces objets et les souvenirs que nous conservons en l'absence de ces objets, ou bien elles sont des *coordinations* entre ces idées par lesquelles elles se réunissent pour former ce qu'on nomme des *idées complexes*. « Voilà, écrit Ampère, les quatre ordres de phénomènes auxquels j'ai cru devoir rapporter tous ceux que présente l'homme considéré psychologiquement : *déterminations*, *actions*, *idées*, *coordinations*. Il me reste à vous faire voir, ajoute-t-il, en les subdivisant en genres et en espèces, qu'il n'en est en effet aucun qui n'y soit compris[36] ».

Ampère subdivise alors ces quatre ordres en genres. Il appelle les déterminations, affections tant qu'elles rendent heureux ou malheureux l'être qui les présente, et distingue par des épithètes les diverses espèces d'affections ; il appelle volontés, les déterminations qui se rapportent à une chose qui ne dépend que de nous et inclinaisons, celles qui se rapportent à une conception à la réalité de laquelle nous ne pensons pas, c'est-à-dire une conception appréhendée d'une manière purement abstraite. Ampère distingue des actions spontanées qui sont déterminées immédiatement par nos affections et des actions proprement dites, lesquelles sont des actions accompagnées de la connaissance de ce qu'on fait et de ce qui en résultera. Il distingue trois genres de coordinations : il nomme jugements les coordinations qui ne dépendent nullement de nous, elles constituent pour nous des vérités, ainsi l'ordre des couleurs de l'arc-en-ciel est-il, pour Ampère, un jugement ; il s'ensuit qu'en changeant l'ordre des idées que ce genre de coordinations associent, il en résulterait des erreurs ; Ampère parle de préordinations lorsque nous coordonnons à volonté les idées des actions que nous nous proposons de faire et de combinaisons lorsque nous coordonnons des idées auxquelles nous n'attribuons aucune existence.

Quant à la subdivision des idées, Ampère considère qu'elle tient à une autre considération, celle des sortes d'existence qu'elles nous présentent » ; il estime qu'il faut « admettre comme fait primitif, que tantôt nos idées s'offrent à nous comme nous donnant les connaissances du présent qui se trouve dans la sphère de notre sensibilité actuelle, tantôt comme la connaissance de notre sensibilité passée, tantôt comme celle de l'avenir qui ne dépend que de

notre volonté, tantôt comme l'image de ce qui existe au-delà de ce passé, de ce présent, de cet avenir, qui sont en quelque sorte à nous, c'est par là que nous franchissons en quelque sorte les limites de notre être pour nous emparer du reste de l'univers, tantôt enfin comme la pure conception d'un avenir intellectuel auquel nous n'attribuons aucune existence hors de notre pensée[37] ». Ainsi décompose-t-il les idées en perceptions, souvenirs, options, représentations et conceptions ; Ampère commente ces différentes formes de nos idées, nous n'en retiendrons qu'une qui touche aux idées en physique :

> « *La* représentation *est une quatrième forme sous laquelle s'offrent nos* idées, *comme nous représentant quelque chose d'existant indépendamment de nous, hors des limites de notre sensibilité actuelle ou passée. Je regarde encore le caractère propre à cette sorte* d'idées *comme une sorte de sentiment que la chose existe. Ce sentiment n'est pas un* jugement, *c'est souvent la suite d'un jugement. Ainsi Copernic a transformé dans son esprit en* représentation *le mouvement de la terre autour du soleil, par un jugement né de l'association aux termes comparés, des rapports par lesquels il a vu que le mouvement produirait, s'il existait, les apparences de rétrogradation qu'offrent les planètes, et qu'il voulait expliquer. Mais ce jugement une fois porté, cette pensée que la terre tournait autour du soleil, continuait pour lui d'être une* représentation.[38] ».

Ampère s'applique ensuite à montrer que cette distinction des cinq formes des idées « fait changer de nature à tous les autres phénomènes », ce qui le conduit à classer les faits psychologiques en cinq systèmes contenant chacun quatre phénomènes de genres différents pris dans les deux classes et à en donner le tableau[39] (tableau 7.1) :

	1re classe		**2e classe**	
Système intuitif ou actuel	*Affections d'intuition*	*Actions spontanées d'intuition*	*Perceptions*	*Jugements d'intuition ou d'évidence*
Système commémoratif	Affections de commémoration	Actions spontanées de commémoration	Souvenirs	Jugements de commémoration
Système volontaire	Volontés	Actions volontaires	Options	Préordinations
Système créditif ou déduit	Affections de croyance	Actions spontanées de croyance	Représentations	Jugements de croyance
Système intellectuel	Inclinaisons	Actions intellectuelles	Conceptions	Combinaisons

Dans le même cours, Ampère présente aussi sa première classification des sciences ; « c'est une classification de toutes les sciences où elles forment une suite non interrompue, comme les plantes dans la méthode naturelle de Jussieu, et où le caractère classique est pris de l'espèce de rapport qui lie les *idées* dont chaque science se compose. Je ne connais que trois sortes de rapports : la ressemblance, la causalité et la dépendance nécessaire entre certaines idées abstraites. Mais cela fait quatre classes, parce que le rapport de causalité en donne deux, étant considéré sous deux points de vue, d'après les deux usages très différents qu'on en fait dans les sciences[40] ».

Ainsi range-t-il les sciences dans quatre classes : la 1re classe regroupe les sciences de classification et de description générale ; la 2e classe, les sciences résultant des rapports de dépendance nécessaire que nous apercevons entre certaines idées abstraites ; la 3e lasse, les sciences où l'on déduit la connaissance des faits placés hors des limites actuelles ou passées de notre sensibilité, de celle des faits que nous observons, ou que la mémoire nous retrace ; et la 4e classe, celle des sciences des divers agents dont l'expérience nous fait reconnaître l'existence, et de leur action sur l'intelligence humaine, et les corps bruts ou organisés. Il divise ensuite chacune de ces classes en deux branches : histoire naturelle et histoire de l'intelligence pour la 1re ; logique et mathématiques (dans lesquelles il place la statique et l'hydrostatique, la dynamique et l'hydrodynamique) pour la 2e ; cosmographie et psychocosmographie (où il place pêle-mêle la métaphysique, la théologie, l'histoire, l'archéologie et la numismatique, la géographie des mœurs et des opinions, la statistique la diplomatie et la jurisprudence) pour la 3e classe ; enfin les sciences des causes qui agissent sur l'intelligence humaine et les sciences des causes qui agissent sur les corps bruts ou organisés pour la 4e classe. C'est dans la dernière de ses huit sciences qu'Ampère place la physique et les arts mécaniques, la chimie, les arts chimiques et la métallurgie aux côtés de l'hygiène, la médecine, l'art vétérinaire, le jardinage, l'agriculture.

Très tôt, Maine de Biran critique cette classification des sciences. Il considère en effet que l'auteur s'y contredit : « […] en ayant égard à l'application du rapport de causalité comme base d'une division, et en distinguant avec l'auteur deux modes d'application de ce rapport, savoir celle qui fixe la valeur des causes 1res et établit ou reconnaît la nécessité de leur existence ; et celle qui s'attachant à la succession des phénomènes, établit l'ordre de leur enchaînement ou de leur provention et dérivation réciproque. Il y avait lieu de ranger la métaphysique, la théologie, et la

cosmologie dans une classe ; la physiologie, l'astronomie physique, etc., dans une autre[41] ».

Dans une lettre à Ampère datée du 5 août 1807, Maine de Biran critique la classification des faits de l'intelligence présentée dans les leçons de l'Athénée, sans revenir sur sa critique de la classification des sciences. Il estime qu'Ampère établit une ligne de démarcation trop forte entre les systèmes de l'action et de la connaissance, puisque dans l'ordre de la génération ou du développement de nos facultés, l'action est primitive et antérieure à la connaissance ; aussi le système des connaissances dépend-il de celui de l'action. Du point de vue de Maine de Biran, cet argument est déterminant puisque l'action est, pour lui, un fait primitif comme celui de notre existence, au-delà duquel on ne peut plus rien demander à moins d'en chercher la cause dans l'hypothèse d'une substance, ou force hyperorganique agissante par sa nature ou capable d'agir suivant telles lois ou conditions, etc. Maine de Biran estime aussi qu'Ampère a sous-estimé la distinction entre phénomènes volontaires et phénomènes passifs qu'il a lui-même établie dans son traité de l'habitude. Il rejette les quatre ordres de phénomènes psychologiques ; il trouve en effet qu'il y a beaucoup d'inconvénient à confondre sous le seul titre de déterminations affectives nos affections immédiates proprement dites qui entraînent le mouvement et l'action comme dans l'instinct, et les sentiments de l'âme qui supposent toujours sa participation active. Enfin il juge qu'il ne convient point de ranger dans l'ordre de l'action, ces phénomènes d'une sensibilité instinctive qui se rapportent entièrement aux affections immédiates qui les déterminent ; puisqu'il « ne peut y avoir des actions proprement dites que dans le système de la volonté. La force hyper[organique se] déploie d'abord spontanément et hors de l'instinct et à ce premier déploiement correspond la 1re connaissance ; l'idée du but n'existe point *a priori* avant l'action, elle n'en est qu'une conséquence[42] ».

Sous l'effet des critiques de Maine de Biran, Ampère entreprend d'élaborer une nouvelle classification des sciences, laquelle sera exposée dans une lettre à Maine de Biran les 10 et 11 octobre 1808. Après quelques tâtonnements, il se propose « de rapporter à la sensibilité et à la réflexion, ces deux sources de tout ce qui est en nous, les connaissances et les déterminations qui se rapportent à chacune d'elles[43] ». Il classe les phénomènes de l'intelligence en quatre systèmes, tous les phénomènes d'un même système sont ceux qui naissent ou peuvent naître à une même époque. Il met dans deux systèmes différents les phénomènes qu'il rapporte à la sensibilité ; il place en un premier système, ceux qui

résultent des impressions des sens et dans le second, ceux qui en sont comme les traces, Ampère considère aussi que ces phénomènes précèdent la naissance du moi. Ampère classe ensuite en deux systèmes différents les phénomènes qui suivent la naissance du moi : le troisième système regroupe les phénomènes qui résultent de l'action du moi sur tout ce qui meuble déjà le cerveau, des phénomènes qui supposent donc l'action du moi et souvent le concours de circonstances extérieures, le quatrième regroupe les phénomènes qui sont conservés lorsque cesse l'action du moi ou le concours des circonstances extérieures, les phénomènes alors conservés procèdent des phénomènes des trois autres systèmes. Ampère reconnaît ensuite quatre sortes de phénomènes, 4 phénomènes sui generis, dans chaque système. Il affirme qu'on peut ranger ces phénomènes « dans l'ordre qu'on veut, parce qu'ils naissent simultanément, et s'influencent mutuellement[44] ». Ainsi Ampère distingue-t-il dans le premier système qui regroupe les phénomènes produits indépendamment du moi par des impressions sur les organes externes ou internes : (1) des *intuitions* distinctes qui s'impriment dans le cerveau, l'âme et les organes avant qu'elles ne soient connues par l'être pensant, par exemple, des rayons vert, jaune, rouge qui tombent sur des points différents de la rétine ; (le mot intuition, qu'il a emprunté à Maine de Biran, ne le satisfait guère il lui préfère *perception* ; le choix des termes est dans la correspondance avec Maine de Biran l'objet de longs développements et d'âpres discussions). (2) un ordre dans ces intuitions qui sont disposées dans une certaine continuité et qu'il appelle *contuition*, (3) des *affections* causées par impressions reçues par l'âme et les organes internes ou externes, (4) les affections déterminent d'autres phénomènes, des *réactions*.

Dans le deuxième système, les causes des modifications venant à cesser, le cerveau en conserve les traces : « les *intuitions* laissent après elles des *images* [ou *idées*], et suivant qu'elles ont été accompagnées d'affections agréables ou pénibles, ces images le sont d'appétitions, c'est-à-dire d'incitations, de *tendances* qui nous portent vers elles ou nous en repoussent, et qu'on doit regarder comme les traces des *affections*, de même que les images sont celles des *intuitions*[45] ». Ces images reparaissent comme les intuitions qu'elles retracent l'avaient été, dans le même ordre. Ampère appelle ce phénomène, *commémoration*. « Enfin, écrit Ampère, le cerveau se remettant dans un état analogue à celui où il était dans la réaction, après la cessation des causes qui ont déterminé cette réaction, donne naissance à ces mouvements soit extérieurs, soit bornés à l'intérieur du cerveau, où la force hyperorganique prend part de plus en plus et finit par produire seule[46] ». Ampère appelle *effort* ce phénomène qui, selon lui, précède le moi de peu

d'instants et qui est l'occasion de sa naissance. Il reste à classer les phénomènes qui suivent la naissance du moi, des phénomènes qui dépendent de cette vue de nous-même que, depuis Leibniz, on nomme aperception et qu'Ampère « préfère nommer autopsie, […] qui veut dire littéralement vue de soi-même[47] ».

Ampère interrompt là la présentation de sa classification ; Maine de Biran la complétera lui-même, dans une lettre à Ampère du 20 octobre 1808, une lettre qui ressemble fort à un article de mise au point critique des classifications qu'Ampère a élaborées jusqu'à ce jour. Ainsi est-ce à l'exposé de Maine de Biran que nous empruntons la présentation des troisième et quatrième systèmes.

« 3e système. Le *moi* se trouve constitué par l'effort, s'empare de tout ce qui meuble déjà le cerveau, le perçoit, et s'en attribue une partie, en rapportant l'autre partie sur le non-*moi* extérieur, son corrélatif. De là quatre autres phénomènes, qui commencent avec l'*autopsie*. Les intuitions deviennent des *représentations*, qu' Ampère appelle tout simplement *autopsie*, les contuitions deviennent des *combinaisons*, ou des *associations* ; les affections des *sensations* ou des *sentiments* ; les réactions des *volitions*. De là quatre phénomènes correspondant à la première ligne du tableau, ainsi qu'il suit : représentations, combinaisons, sentiments, et volitions[48] ». Maine de Biran considère encore qu'on forme une seconde ligne des phénomènes avec autopsie, correspondant à ceux qui ont déjà été donnés sans l'autopsie, « en considérant que les images deviennent des *idées*, les commémorations de[s] *réminiscence[s]*, les appétitions [ou tendances] des *inclinations*, et l'effort simple une préméditation autopsique, [des *volontés*][49] ».

Toutes ces considérations permettent de tracer le tableau suivant :

intuitions	contuitions	affections	réactions
image	commémoration	appétition	effort
représentation	combinaisons	sentiments	volitions
idée	réminiscence	recordations	volontés

Dans ce tableau, chacune des lignes correspond à un système, la 1re ligne regroupe les phénomènes cognitifs actuels, la 2e les traces qu'ils laissent, la 3e les phénomènes déterminatifs actuels et la 4e leurs traces ; chaque colonne correspond à un ordre de phénomènes, la 1re colonne regroupe les phénomènes qui fournissent des éléments de connaissance, la 2e les phénomènes qui coordonnent ces éléments, la 3e les phénomènes relatifs à la passivité et la 4e les phénomènes relatifs à la volonté et à la motilité.

Une lettre d'Ampère à Maine de Biran datée des 10 et 11 octobre 1808 achève sa classification des sciences. Ampère y révise les termes qui désignent les phénomènes : ainsi l'intuition devient perception ; la contuition, image ou idée ; il n'admet plus dans son tableau des phénomènes intellectuels et moraux les mouvements ou les actions mais seulement les états de la sensibilité ou de la pensée qui les produisent ou nous portent à les exécuter ; aussi substitue-t-il incitation ou tendance au terme réaction, parce que celui-ci désigne le mouvement et appartient à la physiologie, alors que tendance est un terme de psychologie qui signifie, précisément, être poussé à se mouvoir. En même temps que ces substitutions de vocabulaire, et quelques autres avec elles, Ampère distingue encore parmi les phénomènes du premier système : les intuitions ou perceptions et les images ou idées qui en sont les traces, celles qui sont simplement sensibles, comme les couleurs et les odeurs et celles de rapport de grandeur, de ressemblance, etc. qui sont comparatives ; les affections, qui accompagnent les perceptions, ont assez d'analogie avec ces intuitions pour qu'elles soient elles aussi ou sensibles ou comparatives et il en est de même pour les tendances qui sont déterminées par ces affections. Parmi les phénomènes du deuxième système, qu'il nomme maintenant : coordinations, combinaisons, incitations et habitudes physiques, Ampère distingue celles qui sont immédiates et celles qui sont subséquentes ; en effet Ampère distingue deux sortes de coordinations comme il distingue deux sortes d'incitations : celles-ci sont immédiates quand elles « ont lieu à l'instant où l'on a une intuition qui se coordonne avec des intuitions simultanées par l'effet des causes mêmes qui donnent naissance à cette intuition, et qui est accompagnée d'une incitation déterminée par l'affection jointe à cette intuition[50] » ; ces coordinations et ces incitations sont subséquentes « quand les premières ont lieu ensuite entre des *images* qui se réunissent dans un nouvel ordre, et que les *incitations* ont lieu de même en l'absence des causes qui font jouir ou souffrir, par la seule présence d'une *image* accompagnée d'une *tendance.* Les *coordinations* laissent après elles des *combinaisons* quand les *images* se reproduisent associées dans l'ordre où elles l'ont été par une *coordination* précédente. Les *incitations,* vu les mouvements qu'elles produisent, accoutument les organes à répéter ces mouvements, et laissent après elles ces dispositions à faire tous les mouvements nécessaires à la locomotion, à mille autres choses que nous faisons tous de la même manière sans y avoir jamais pensé. C'est ce que je nomme les *habitudes physiques* ».

Ampère aborde ensuite les phénomènes qui naissent de l'autopsie, ceux-ci, au rebours des précédents, supposent tous ou

l'idée d'existence ou celle du passé et de l'avenir, qui ne peuvent naître que de l'autopsie.

> « *Car, selon Ampère, il ne faut pas perdre de vue que les* images *telles que nous les avons considérées jusqu'à présent sont des modifications actuelles, distinguées des intuitions en ce qu'elles sont et plus faibles, et d'une autre nuance, si l'on peut parler ainsi, mais sans* réminiscence, *sans aucune notion distincte d'un temps antérieur.* […] *En même temps que* l'autopsie *a lieu dans le système relatif aux connaissances, la* volition *naît dans celui relatif aux déterminations. La* volition *diffère essentiellement de* l'incitation, *même* subséquente, *en ce qu'elle est seule accompagnée de cette conscience qu'on peut, et qu'on va agir, pour produire tel effet. Au lieu que le caractère de* l'incitation *est d'être porté à agir instinctivement sans savoir ce qu'on fait, et sans connaissance de ce qui en résultera* ».

Ampère distingue l'autopsie et la volition en simples et réfléchies. « Simples quand on se reconnaît pouvant agir ; réfléchies quand par un développement ultérieur de l'autopsie on s'est reconnu non seulement comme pouvant agir, mais comme maître d'agir ou de ne pas agir ». L'autopsie laisse une trace, la réminiscence, la volition en laisse une elle aussi, la volonté ; la réminiscence comme l'autopsie, la volonté comme la volition sont ou simple ou réfléchie.

> « L'autopsie, *écrit Ampère, forme à chaque instant comme un noyau autour duquel se trouvent rangées les* intuitions, *les* images, *etc. Cette réunion constitue pour nous une connaissance complète de notre manière d'être actuelle, car avant l'autopsie, il n'y avait pas de vraies* connaissances, *mais seulement de simples* représentations. *Par elle on sait qu'on sent quand on sent, qu'on souffre quand on souffre, etc. Or il me semble que ce n'est que lorsque par cette sorte de vue redoublée de ce qu'on voit, que quand ensuite l'image de ce qu'on a vu se représente, qu'elle est accompagnée de la connaissance qu'on l'a vue, c'est-à-dire de la* réminiscence, *que je regarde comme le phénomène que* l'autopsie *laisse après elle. La réminiscence nous fait connaître notre* moi *passé, comme* l'autopsie *notre* moi *actuel, la* réminiscence *jointe aux* images *de tout ce que nous avons éprouvé à une certaine époque, nous donne la connaissance complète de ce que nous étions alors.*
>
> *Notre état actuel et nos états passés sont les seules choses dont nous puissions avoir une connaissance immédiate.*
>
> *À l'égard des* volitions, *quand elles sont exécutées sur le champ, elles ne laissent pas proprement de phénomènes après elles, mais quand, par un développement ultérieur, nous avons appris à vouloir non pour le moment même, mais pour une époque postérieure*

> *plus ou moins éloignée, alors entre la* volition *et son exécution, la* volonté *de faire l'action voulue je conserve, lors même qu'on oublie les motifs qui ont fait prendre la* volition, *et c'est là le phénomène que la* volition *laisse après elle ».*

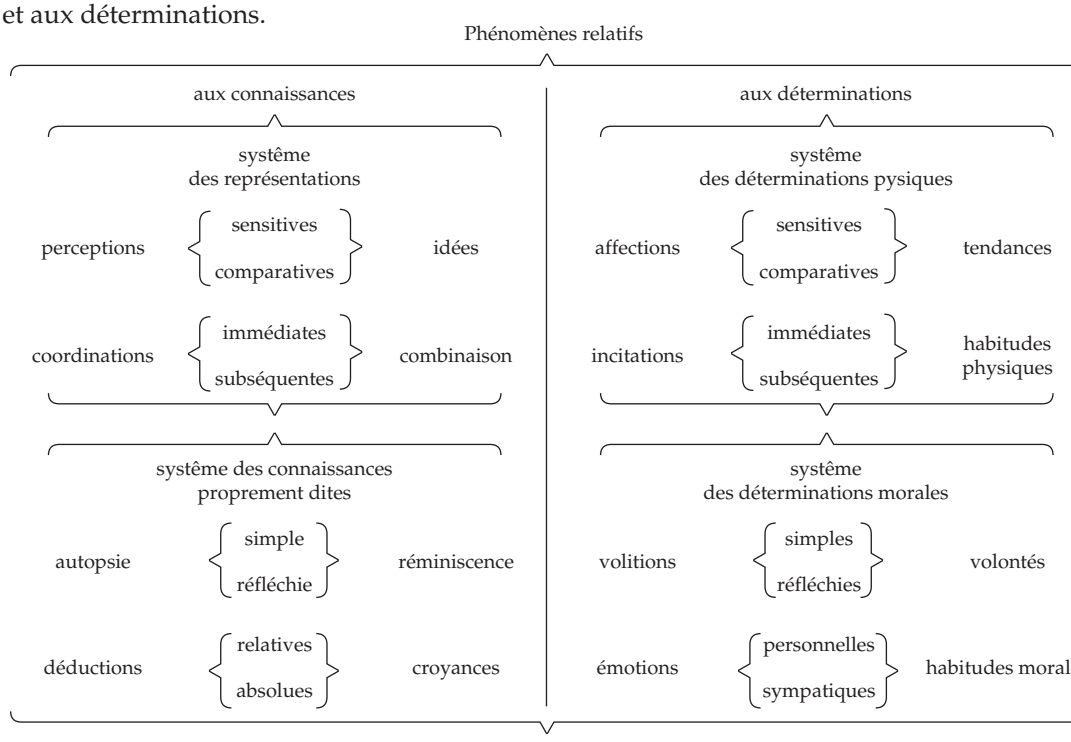
Alors que les phénomènes du 3e système naissent de la conscience que chacun d'entre nous prend de lui-même, les phénomènes du 4e système naissent de la conscience que nous acquérons de « l'existence réelle des êtres qui résistent à notre volonté et [… nous font] connaître les bornes de notre propre puissance ». Ainsi passons-nous de la connaissance immédiate de nous-même à la connaissance des autres ; de l'autopsie à ce qu'Ampère appelle des déductions. Selon Ampère, « nous ne cherchons [d'abord] à connaître des autres êtres que ce qu'ils sont par rapport à nous, […] ensuite nous allons jusqu'à rechercher ce qu'ils sont en eux-mêmes » ; aussi distingue-t-il deux sortes de déductions : relatives et absolues. Comme nous passons de l'autopsie aux déductions, nous passons des volitions aux émotions ; Ampère distingue deux sortes d'émotions : personnelles lorsqu'elles se rapportent à nous-mêmes, sympathiques lorsque « en nous occupant de ce que d'autres êtres sont en eux-mêmes, nous concluons de nos déductions qu'ils jouissent et souffrent comme nous ».

> *« Quant aux phénomènes qui restent après ceux-là, écrit Ampère, les* déductions *laissent des* croyances *qui se conservent lors même qu'on ne pense plus aux raisons qui nous ont guidés dans ces déductions ; les* émotions *ne laissent pas des traces aussi explicites, mais elles nous modifient profondément, et leurs traces pour être inaperçues par l'esprit superficiel n'en sont, aux yeux du vrai philosophe, que plus importantes à considérer ; les passions et les vertus, l'état de mélancolie, celui de gaieté habituelle, etc. sont une suite des* émotions *qui ont rempli le cours de la vie. Peut-être est-ce là tout le secret de l'éducation des hommes comme de celle des peuples ; quelles* émotions *faut-il exciter en eux pour leur donner tel caractère, telles* habitudes morales ? *».*

Ainsi, Ampère établit-il un tableau qu'il soumet à la sagacité de Maine de Biran (tableau 7.2).

Dans ce tableau, Ampère ne considère plus que les phénomènes qui sont sur une même ligne appartiennent à un même système, mais il classe tous les phénomènes en quatre systèmes partiels « dont le premier pourrait s'appeler le *système des représentations*, le 2e le *système des déterminations physiques*, le 3e le *système des connaissances* proprement dites, car ce n'est que quand on est arrivé aux deux dernières lignes qu'il y a de vraies connaissances, et le 4e le *système des déterminations morales* ».

Tableau 7.2 Phénomènes relatifs aux connaissances et aux déterminations.

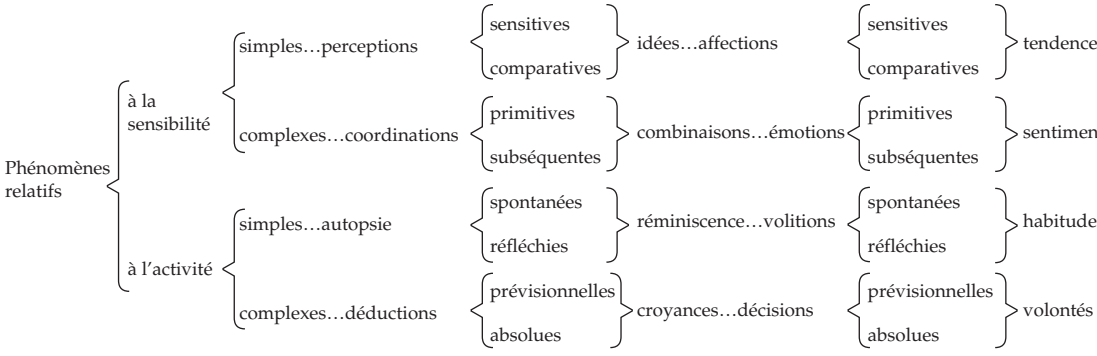


Maine de Biran ne peut admettre la division faite par Condillac des facultés de l'homme en deux systèmes, celui de l'entendement et celui de la volonté. Parce qu'il pense qu'il n'y a pas une idée intellectuelle, pas une perception distincte, ni une connaissance proprement dite, qui ne soit originairement liée à une action de la volonté. Il considère que le système intellectuel cognitif est, pour ainsi dire, absolument fondu dans celui de la volonté. Aussi Maine de Biran ne peut-il admettre qu'Ampère ait multiplié outre mesure les distinctions et dénominations des phénomènes antérieurs au moi. Il est aussi insensible à l'argument d'Ampère selon lequel « pour ne point admettre de moi dans les bêtes, il faut bien en rendre indépendants les phénomènes sans lesquels leurs actions seraient vraiment inexplicables[51] ». Aussi Maine de Biran entreprend-il la critique de tous ces phénomènes qui, selon Ampère, précèdent la naissance du moi ; ainsi, prenant l'exemple, des intuitions de la vue qui renferment en elles certains rapports de grandeur ou d'extension, etc., Maine de Biran nie que ces rapports puissent être perçus en eux-mêmes et hors des intuitions ou images, avant que l'abstraction de l'esprit, qui dépend de l'autopsie, ait pu les en détacher. Il y ajoute : « Je suis si loin

d'admettre (avant l'autopsie) des coordinations de rapports, que je n'adopte même pas, écrit-il les 1res intuitions comparatives comme réellement distinctes des intuitions sensitives[52] ». S'il désapprouve les deux premières lignes du tableau où sont classés les phénomènes qui, selon Ampère, précèdent la naissance du moi, il applaudit tout ce qui est relatif aux deux dernières lignes où sont classés les phénomènes qui suivent la naissance du moi. Sous l'effet de ces critiques, Ampère minimise l'importance qu'avaient à ses yeux des phénomènes classés dans les deux premières lignes : « Dans la 1re ligne il [l'individu] n'est que sentant comme la statue de Condillac et moins encore, peut-être huître. Avec la 2e il est un peu plus avancé, c'est probablement l'état de la plupart des animaux. La 3e ligne naît du déploiement de l'action hyperorganique ; la dernière donne à l'homme toute sa perfection[53] ».

Cette critique de Maine de Biran portera ses fruits puisqu'elle amènera Ampère à réviser encore une fois sa terminologie et à revoir l'exposition de sa classification, ce qui fait l'objet d'une lettre à Maine de Biran du 10 novembre 1808. Ampère distingue maintenant les phénomènes relatifs à la sensibilité, qui sont ceux des deux premières lignes du tableau et les phénomènes relatifs à l'activité, qui sont ceux des deux dernières lignes. Par phénomènes de la sensibilité, Ampère entend les phénomènes qui résultent du concours des sens et de l'action hyperorganique ; par phénomènes relatifs à l'activité, il entend ceux qui sont dus exclusivement à l'action hyperorganique. Il y ajoute : « sans une activité qui est conscience de son existence, sans autopsie, on ne peut concevoir de distinction de soi et du reste du monde, du passé, du présent et de l'avenir. Par conséquent point de réminiscence, ni de volition, ni décision, etc. Cela me paraît amener d'une manière simple les plus importantes vérités psychologiques[54] ».

Tableau 7.3 Phénomènes relatifs à la sensibilité et à l'activité.



Le tableau des phénomènes relatifs à la sensibilité et à l'activité (tableau 7.3) et les considérations qui le précèdent ne peuvent convaincre Maine de Biran ; parce qu'il considère que la perception est indivisible du moi, qu'elle est un acte qui lui appartient, il estime qu'en la plaçant avant l'autopsie, Ampère tombe « dans le défaut que nous reprochons à Condillac et à ceux de son école, qui veulent absolument confondre l'impression organique et l'action supersensible de la force qui s'y applique[55] ». Mis à part ce désaccord qu'Ampère réduit à des querelles de mots, il est d'autres désaccords qu'un changement dans les termes ne peut résoudre : Maine de Biran ne peut croire que l'action hyperorganique sur les sensations précède l'autopsie. Aussi, ne peut-il croire qu'il existe des affections comparatives avant l'autopsie. Il estime encore que quelques-uns des qualificatifs appliqués aux phénomènes sont plutôt là pour la symétrie que pour la nécessité. Il considère aussi que c'est un défaut de ce tableau « de distinguer en deux espèces un même phénomène générique, et de ne désigner jamais ensuite qu'un seul phénomène comme étant la suite de l'une ou l'autre espèce indifféremment. On peut douter par exemple si des perceptions simples ou sensitives laissent après elles des idées, comme les perceptions complexes ou comparatives ; de même pour les coordinations, etc. ». Enfin, considérant les divers projets de classification d'Ampère, Maine de Biran en conclut que celui-ci « rapportant constamment tout à un seul point de vue, et préoccupé du classement des matériaux de l'intelligence ou des états absolus de l'âme pensante, [laisse] trop à l'écart les opérations [de la force] qui mettent ces matériaux en œuvre ou les actes de la force qui donne lieu à de tels résultats, à tels modes de la sensibilité ou de l'intelligence ». Aussi lui reproche-t-il de réduire l'entendement humain à des formes et des catégories, comme le fait Kant ; « votre nomenclature semble cacher les modes d'intervention d'une puissance actuelle et efficace, on confond trop souvent l'*ouvrier* avec la *matière* employée et […] on semble dépouiller l'un de sa force actuelle efficace, l'autre de sa réalité ».

La correspondance entre Ampère et Maine de Biran s'interrompt pendant près d'un an, d'avril 1809 à avril 1810 ; cette interruption fut peut-être provoquée par le départ d'Ampère pour une longue tournée d'inspection en Bretagne et se serait prolongée à cause de la perspective d'une rencontre prochaine lors d'un voyage de Maine de Biran à Paris à l'occasion d'une audience accordée par l'Empereur à la députation de Dordogne, une audience qui fut plusieurs fois remise[56].

La correspondance reprend après le séjour de six semaines de Maine de Biran à Paris, autour des 15 janvier-20 février 1810. Celle-ci reprend sur d'autres bases, il n'est plus question de fonder une classification des faits psychologiques sur la séparation entendement-volonté. Ils conviennent qu'avant de reprendre les essais de classification, il est nécessaire de s'interroger sur la nature de la connaissance autant que sur notre manière de connaître, laquelle était auparavant la seule interrogation. Aussi les discussions sur les phénomènes et les noumènes, interrompues autour du 1er mars 1807 vont-elles reprendre. Commence alors une période de recherche en philosophie féconde pour Ampère qui élabore sa théorie des rapports, une théorie sur laquelle il entend fonder la certitude des connaissances scientifiques.

Du monde phénoménal et du monde nouménal

Dans la lettre qui suit le passage à Paris de Maine de Biran, Ampère entreprend l'exposé de sa manière de concevoir « la génération de nos connaissances relativement à ce que nous savons des êtres hors de nous, indépendamment de notre propre existence[57] ». Pour lui, il est nécessaire d'établir comment l'intelligence conçoit les substances et les rapports qui existent entre elles à partir des rapports qui existent entre les sensations elles-mêmes. De fait, Ampère demande à la psychologie de démontrer la coïncidence du monde nouménal hypothétique, c'est-à-dire le monde intelligible, et du monde phénoménal, c'est-à-dire sensible, donc la vérité de la science : du système du monde de Laplace, de la cristallographie d'Haüy…

Dans sa précédente classification des faits psychologiques, Ampère avait « divisé tout ce qui fournit des matériaux ou donne naissance à nos connaissances en deux systèmes, celui de la sensibilité, et celui de la connaissance qui commence au déploiement de l'activité, j'avais, écrit-il, divisé ce dernier, que je nomme système cognitif, en deux autres, le système cognitif primitif, qui naît de l'autopsie, et le système cognitif dérivé qui résulte de la faculté d'apercevoir des rapports ». Il considère maintenant que ce dernier peut encore être partagé en deux, puisque, comme il se propose de l'établir, « nous apercevons deux sortes de rapports, d'une nature entièrement différente, et qui donne lieu à des phénomènes très divers ».

Ampère considère d'une part les modifications que nous percevons qui dépendent de nous et n'existent pas en dehors de nous, d'autre part les modifications par lesquelles nous percevons des

relations qui ne dépendent pas de nous et qui peuvent être attribuées aux choses elles-mêmes. Ainsi considère-t-il que dans le premier cas, « on aperçoit entre les diverses modifications qu'on éprouve des rapports de ressemblance, de dissemblance, de contraste, qui dépendent de la nature des modifications comparées, et qui seraient différents si, organisés différemment nous éprouvions d'autres modifications » ; et dans le second, « on aperçoit entre les modifications qu'on éprouve d'autres rapports, [… des] relations, [… qui] dépendent uniquement des divers modes de coordination établis entre les modifications comparées, et sont absolument indépendantes de la nature même de ces modifications ». Ampère remanie souvent son vocabulaire, ainsi s'il distingue ici rapports et relations, il les désignera bientôt sous le même vocable.

Ampère se doit de préciser quelles sont les connaissances générées par ces perceptions des rapports et des relations.

« L'acte par lequel nous apercevons un *simple rapport* laisse une trace que j'appelle exclusivement *idée,* et qu'on nomme ordinairement *idée générale.* Ainsi *l'idée de rouge* en général, qu'il faut bien distinguer de *l'image,* toujours individuelle, d'un rouge particulier, est la trace que laisse en nous *l'acte* par lequel nous apercevons la *ressemblance* entre tous les *rouges,* et qui ne se trouve pas entre eux et d'autres sensations visuelles ou autres, de même *l'idée* exprimée par le mot *couleur* est la trace de *l'acte* par lequel nous avons aperçu la *ressemblance* de toutes les *sensations visuelles, l'idée plaisir,* celle de *l'acte* par lequel nous avons aperçu une ressemblance entre toutes les modifications qui nous ont été agréables, etc. Les *idées* ainsi définies dépendent comme les *images* de la nature de nos *modifications,* ou plutôt de notre propre nature ; en cela, elles sont *subjectives.*

Les relations au contraire sont indépendantes de la nature des modifications entre lesquelles nous les apercevons. Les actes par lesquels nous les apercevons ne nous laissent pas des *idées* proprement dites mais des *notions*. Telles sont les *notions numériques,* celles des diverses relations de grandeurs, de formes et de positions, la *notion* de *succession,* et celle de *causalité.*

De quelque manière que nous fussions organisés relativement à nos modes de sensations, quand nous verrions le rouge blanc, ou le jaune noir, quand une odeur nous affecterait comme un son nous affecte actuellement, il suffirait que nous puissions avoir plusieurs sensations, ou images, ou modifications quelconques présentes à la fois pour acquérir des notions de nombre identiques à celles que nous avons. Il suffirait que nous eussions la faculté de coordonner par juxtaposition et par succession, pour avoir les mêmes *notions* de *grandeurs,* de *formes,* de *positions,* et la même *notion* de *durée.* Enfin nous ne pourrions *agir* avec la *conscience* de notre *action,* sans acquérir la même *notion* de *causalité.*

Ainsi les *notions* de *grandeurs, formes* et *positions,* que Saunderson avait acquises en comparant des sensations tactiles, étaient identiques à celles que nos géomètres aperçoivent entre des *sensations visuelles figurées* ».

Plus tard, Ampère illustrera ce propos qui reste pour l'heure un peu trop abstrait ; il compare alors trois espèces de rapport : de ressemblance, de position et de nombre, le premier dépendant de la nature de nos sensations, les deux autres non :

> « *Comparant entre elles trois différentes espèces de rapports entre nos sensations,* […] *nous remarquerons que les premiers, les rapports de ressemblance, dépendent de la nature des sensations entre lesquelles nous les avons aperçus, en sorte que si les sensations venaient à changer, ces rapports changeraient. Par exemple, j'ai conçu un rapport de ressemblance entre deux feuilles d'oranger. Si à l'une des deux feuilles je substitue une fleur, le rapport entre la couleur de la feuille et celle de la fleur ne sera plus le même qu'entre les deux feuilles précédemment comparées. Il n'en est pas ainsi des rapports de position et de nombre. Si après avoir conçu qu'une branche est située entre deux autres branches, je remplace les trois branches ou l'une d'elles ou deux d'entre elles par des feuilles ou des fruits, j'aurai en considérant ces nouvelles sensations la vue d'un rapport de nombre, de position ou de forme, indépendant de leur nature*[58] ».

Ainsi, en sélectionnant des modes d'union ou de coordination qui sont entièrement indépendants des impressions sensibles avec lesquelles ils se trouvent unis dans la perception ordinaire : étendue, durée, causalité, mouvement, nombre, divisibilité, etc. Ampère trouve un moyen de rejoindre à partir des « phénomènes », les « noumènes » qui sans cela nous seraient inaccessibles.

> « *Vous concevez donc que les idées de rapports qui dépendent de la* nature des termes comparés, *ne peuvent être regardées comme pouvant exister entre les* noumènes *dont la nature nous est inconnue, sans une absurdité manifeste, évidente, tandis que les relations qui restent identiquement les mêmes, quelle que soit la nature des termes comparés, les nombres par exemple, peuvent sans absurdité être supposés exister entre les* noumènes. *En quoi, par exemple est-il absurde de supposer des* noumènes *au nombre de* cinq, *en eux-mêmes et indépendamment de nous, et quoique l'idée d'être* sonore, *par exemple, soit une idée très générale, n'est-il pas évidemment absurde de supposer qu'il y a des* sons *dans les corps, en eux-mêmes et indépendants de nous, puisqu'un* son *est une sorte de sensation, qui ne peut exister que dans l'*être sentant, *et non dans l'être où est la* cause du son.

La cause du son *ce n'est pas le* son *; cela n'y ressemble en rien. Au contraire on ne peut pas dire qu'il y ait dans la main considérée comme un être simple et indivisible, une cause inconnue qui nous modifie en* cinq *; il est infiniment probable que les 5 doigts sont 5* noumènes *différents. Donc les* idées de nombre *peuvent s'affirmer des* noumènes *en eux-mêmes et indépendamment de nous*[59] *».*

En ce qui concerne les idées, Ampère a rejeté la thèse condillacienne de la sensation transformée, qui par une suite d'identités réduit toute idée au sensible. Au sens des idéologues du XVIII^e^ siècle, les idées générales sont des abstractions qui n'ont de réalité que par le langage. Pour Ampère le langage ne se confond pas avec l'idée, il est l'instrument de notre pensée dans la formation de nos idées mais il n'en est pas la source. C'est en cela qu'il rejette la thèse nominaliste de Condillac. Ainsi l'abstraction pour lui ne peut produire une idée : « l'abstraction dit-il, ne donne aucune nouvelle idée : mais par elle nous pensons isolément, ce que sans elle, nous ne penserions que dans l'idée complexe ». L'idée nous est donnée par la comparaison ou par voie d'indétermination.

« La comparaison est le moyen le plus habituel d'acquérir des idées générales. Comparer, c'est apercevoir un rapport qui existe réellement entre les phénomènes ; l'abstraction précède la comparaison ; mais c'est la comparaison qui donne l'idée. Pour arriver à l'idée générale du vert, il faut abstraire, c'est-à-dire séparer la couleur d'une feuille, par exemple, de sa forme, de sa grandeur, de toutes ses autres qualités ; mais après cette opération, l'idée générale n'existe pas encore dans notre esprit ; pour qu'elle y existe, il faut avoir fait plus ; il faut avoir comparé cette qualité, ainsi séparée des autres par l'abstraction, dans plusieurs feuilles, et avoir aperçu le rapport de ressemblance qui se trouve entre ces feuilles. Ceci est une vue de notre esprit ; c'est l'intuition vraie d'un rapport vrai[60] *».*

Pour Ampère, toutes les idées générales sont des idées de rapport et ces rapports existent que nous le sachions ou non. L'idée générale possède une réalité mais non pas à la manière d'une substance comme le pensaient Platon et les réalistes du Moyen Âge ; sa réalité consiste en la réalité des rapports que cette idée exprime, ce que réfutent les nominalistes ; J. J. Ampère définit son père comme un « réaliste tempéré »[61] . Le rapport existe nécessairement grâce à l'existence simultanée de deux termes.

Ainsi, la distinction que faisaient les cartésiens et Locke entre les qualités secondes qui n'appartiennent qu'aux impressions et les qualités premières qui appartiennent à la réalité en soi mais qu'ils n'avaient pu justifier, Ampère estime qu'il peut la faire dès

lors que ces qualités expriment des modes d'union indépendamment des choses unies.

> « […] *je vous prie de bien faire attention que ce n'est point moi qui ai imaginé que les idées de nombres, de formes d'existence, de durée, etc. pouvaient, comme celle de causalité, être affirmées des noumènes en eux-mêmes et indépendamment de nous, tandis qu'à l'égard des idées sensibles, on ne pouvait les en affirmer sans absurdité, mais seulement leurs causes, causes qui ne ressemblent en rien à ces idées sensibles ou images. Cette opinion a été celle des Locke, des Malebranche, des Leibniz ; elle a été l'origine de la distinction des qualités primaires, qui étaient dans les corps eux-mêmes (les nombres, formes, mouvements) et les qualités secondaires, dont il n'y avait en eux que les causes inconnues (les modifications que nous en recevons). Cette distinction admise par tous les vrais métaphysiciens, j'ai cherché seulement à l'expliquer, à la développer, à faire comprendre comment et par quelle route on peut arriver à ces connaissances, en examinant comment les hommes y arrivent en effet, en cherchant un critérium pour distinguer les notions dépendantes de la nature de nos organes, qui ne peuvent sans absurdité être appliquées aux noumènes indépendamment de nous, et celles qui, étant absolument indépendantes de la nature de nos organes, pouvaient au contraire être attribuées aux noumènes eux-mêmes, non seulement sans absurdité, mais avec un tel degré de probabilité qu'il devient pour nous un assentiment complet, sans laisser encore lieu au doute…*[62] ».

Ainsi ces réflexions sur nos manières de percevoir le monde ont-elles ramené l'attention d'Ampère sur les concepts de phénomènes et de noumènes ; il en découle en effet que les idées générales ne peuvent être attribuées aux noumènes alors que les notions peuvent l'être.

> « […] *il est évidemment absurde d'attribuer aux noumènes aucune de nos* modifications, *aucune de nos* idées, *en tant qu'elles y existeraient indépendamment de notre propre existence, puisqu'elles dépendent également de notre manière d'être particulière, et qu'en cela elles sont nécessairement subjectives. Mais il n'est pas* absurde a priori *de supposer que des* relations *dont nous n'avons cependant les* notions *que parce que nous les avons aperçues entre nos propres* modifications, *mais qui ne dépendent nullement de la nature de ce entre quoi elles existent, existent entre les noumènes dont la nature nous est absolument inconnue. Il n'est, par exemple, pas* absurde a priori, *de supposer qu'il y a hors de nous tel nombre de* noumènes. *Que des* noumènes *sont* causes *de tels et tels effets, qu'ils sont plus ou moins* étendus, *et diversement* figurés. *Qu'après avoir acquis la* notion *d'être plus grand, en voyant le* phénomène *de la lune plus*

grand que celui de Jupiter, nous ne supposions que le noumène *de Jupiter est plus grand que le* noumène *de la lune, etc.*[63] ».

Ampère précise encore que, si les idées générales, telles l'idée de rouge, ne peuvent être attribuées aux noumènes, les causes inconnues, en dehors de nous, qui donnent naissance en nous à ces idées générales peuvent être attribuées aux noumènes ; ainsi la cause inconnue de l'image de rouge, ou, comme le dit Ampère, la « cause inconnue qui nous modifie en rouge » peut-elle être attribuée aux noumènes.

Ainsi Ampère conçoit-il un monde nouménal hypothétique qui serait la cause du monde que nous percevons : « un monde *nouménal-hypothétique* entièrement différent du monde *phénoménal ou subjectif* », et se répétant, il ajoute : « il n'y a plus *d'absurdité a priori* à supposer que ce monde *nouménal hypothétique* est *réel* indépendamment de notre propre existence, que les mêmes *relations* que nous y admettons y existassent avant que nous en eussions les *notions,* avant que nous existassions ; mais quoique *possible,* cette *hypothèse* n'est pas vraie pour cela. Ce peut n'être comme les cieux de cristal des anciens, qu'un roman de notre imagination. Il faut trouver un *critérium* de sa réalité ».

Pour Ampère, il convient donc d'acquérir la certitude de la réalité du monde nouménal, et il est convaincu que cette certitude ne peut être acquise que si l'on établit une adéquation de plus en plus étroite entre les relations supposées entre les noumènes, les relations qu'on en déduit comme devant se présenter entre les phénomènes et les relations que l'on constate entre les phénomènes dans notre monde subjectif. Ainsi Ampère pense-t-il tout à la fois qu'un monde nouménal existe et qu'il est connaissable.

« *[Le]* critérium *[de la réalité du monde nouménal] se trouve dans deux choses, la possibilité d'y ajouter toujours de nouveaux degrés de probabilité, la loi de notre entendement qui veut qu'une certaine somme de probabilités entraîne pour nous un* assentiment *de certitude complète, et qu'après avoir bien remarqué cette loi, nous nous y soumettions, après avoir reconnu que dans notre* mode actuel d'existence, *il ne peut y avoir pour nous d'autre* certitude *sur tout ce qui n'est pas* perception *de nos* propres modifications *relativement à nous.*

« Mais comment obtenir des probabilités en faveur d'une hypothèse sur le monde *nouménal hypothétique ?* Il faut encore deux choses, après s'être assuré qu'il n'y a rien de nécessairement subjectif dans l'hypothèse, ou ce qui est la même chose, qu'elle est uniquement composée de *notions.*

1. Il faut déduire de cette hypothèse, et des relations qu'elle suppose entre les *noumènes,* hors de nous et indépendamment de

nous, les *relations* qui doivent en résulter entre les *phénomènes* de notre monde *subjectif,* telles que leur ordre de succession, leurs changements apparents de formes, de grandeurs et de positions. La sensation visuelle de la tour qui paraît tantôt ronde, et tantôt carrée, les phases de la lune, et de Vénus, etc.

2. Il faut s'assurer, ce qui est toujours facile, qu'à moins d'une *harmonie préétablie* sans aucune raison ni motif, entre les *conceptions romanesques* de notre imagination, et les phénomènes successifs de notre monde subjectif, la dépendance qui tient les *relations supposées* entre les *noumènes,* et les *relations* qu'on en déduit devoir se présenter entre les phénomènes du monde subjectif, que cette dépendance, dis-je, ne peut exister qu'autant que les premières relations existeraient réellement et indépendamment de nous entre les *noumènes.*

Ces deux choses étant faites, l'hypothèse des *relations* entre les *noumènes* devient d'autant plus probable que plus de *relations* entre les *phénomènes* qui en ont été *déduites,* se vérifient par l'observation dans le monde *subjectif* ou *apparent.*

Ainsi se trouvent résolues ces quatre questions fondamentales de toute connaissance sur ce qui n'est pas nous-mêmes :

1. possibilité d'une telle connaissance.

2. nature des notions qu'on peut sans absurdité faire entrer dans l'hypothèse.

3. sorte de certitude dont elle est susceptible dans notre mode actuel d'existence.

4. critérium de la vérité d'une hypothèse.

Ne perdez pas de vue, mon cher ami, que tout ceci n'est que 1'historique de ce qui a été réellement fait lors de la découverte de ce monde nouménal admis par les astronomes, les physiciens, les chimistes, etc., où le soleil qui paraît un disque plat, est un immense globe, la voûte céleste la couleur de l'air, la lumière des molécules extrêmement petites faisant 4 000 000 de lieues par minute, etc. On a composé tout ce monde de notions désubjectivées, quoiqu'aperçues d'abord entre des sensations ou des images visuelles ou tactiles, qu'on a ensuite prouvé la vérité de ces hypothèses en accumulant les probabilités qui résultent des effets qu'on en déduit pour le monde phénoménal comparés à ce que nous y observons réellement ».

Le monde « nouménal » découvert par l'astronome et le physicien se construit en substituant aux phénomènes engagés dans ces relations des noumènes qui auront les mêmes relations ; les lois de coordination des noumènes sont les mêmes que celles des phénomènes :

> *« Les rapports qui tiennent aux ressemblances des phénomènes peuvent varier par des changements dans leur organisation ; c'est le cas*

des idées générales proprement dites, mais non des idées de relation, celle de nombre par exemple, qu'il faut ou ne point avoir du tout, ou avoir telles qu'elles sont essentiellement et indépendamment de la nature des modifications entre lesquelles ces relations existent. Je le répète : c'est à cause de cela qu'il n'est pas absurde de supposer qu'elles existent entre les noumènes…[64] *».*

L'intuition qui nous permet d'apercevoir les rapports qui existent entre les phénomènes a un rôle capital à jouer pour le progrès de la connaissance scientifique. L'intuition est cette « vue dans » qui, sortant de nous pour ainsi dire, va pénétrer dans les phénomènes pour en extraire les rapports :

« Si je vois ici une orange verte, là une autre orange verte, plus loin une autre orange verte ; en haut une autre orange mûre, en bas une autre orange mûre, je concevrai immédiatement ce que c'est que d'être trois, d'être deux, d'être cinq. Je penserai même qu'il y a plus d'oranges vertes que d'oranges mûres; j'aurai l'idée du rapport qu'ont entre elles les différentes parties de l'arbre, du rapport de grandeur entre les différentes parties de l'arbre et des rapports de grandeur entre les différents nombres[65] *».*

Kant tout au contraire, en refusant tout autre intuition que l'intuition sensible, confine la connaissance humaine dans le monde des phénomènes en lui interdisant la chose en soi. Selon lui, le principe de causalité s'applique aux phénomènes et non pas aux noumènes : l'objet doit être pris en deux sens différents « comme phénomène et comme chose en soi ». Or « ce principe de causalité ne s'applique aux choses que dans le premier sens, c'est-à-dire en tant qu'elles sont des objets expériences ». Dans le second sens « les choses ne sont pas soumises » au principe de causalité[66]. Ampère interprète Kant comme un subjectiviste de même que tous les philosophes qui font de ces rapports de coordination une dépendance des impressions sensibles et même (comme le fait Maine de Biran pour la loi de causalité) une dépendance de l'expérience interne.

Maine de Biran pense que nous sommes forcés d'admettre ou de croire l'existence des noumènes mais uniquement en vertu d'une loi nécessaire de notre esprit ; il admet, avec Condillac, que toute notre certitude sur l'existence d'un monde nouménal réel et indépendant de nos sensations, de nos idées, notions, etc. ne repose que sur une évidence de sentiment et de raison. Mais il juge qu'il est tout aussi absurde d'attribuer aux noumènes les relations de grandeurs, de formes, de positions, etc. que de leur attacher les rapports de ressemblance, de dissemblance, ou de contraste : « Toute notre connaissance ne roulant que sur ces rapports, et sur ces relations, ne saurait pas plus dans un

cas que dans l'autre s'étendre à ce que les êtres sont en eux-mêmes, et indépendamment de notre manière de sentir ou de les apercevoir. […] En d'autres termes ce que sont les noumènes relativement à nous résulte bien probablement de ce qu'ils sont absolument ou en eux-mêmes : mais il nous est évidemment impossible et d'après les lois mêmes de nos facultés d'aller de l'une de ces connaissances à l'autre[67] ». En 1813, Maine de Biran persiste dans son opinion, mais il la présente en s'appuyant sur Kant :

> *« Il est très simple de dire avec Kant que tout ce qu'il y a de* un *dans nos représentations ou conceptions appartient au sujet pensant et ne peut appartenir qu'à lui, comme étant sa forme propre dont il revêt les phénomènes externes ou internes. Dans cette hypothèse simple, il est impossible de savoir non seulement ce que sont les noumènes, ou les choses en elles-mêmes, mais de plus, s'il y a des* noumènes *ou des choses* hors de nous. *Kant suppose l'existence de ces choses, mais bien loin que son système en justifie la réalité, il tend au contraire à la démentir, en faisant ressortir du sein du sujet tout ce qui n'est pas phénomène sensible. Or, les phénomènes tels que les couleurs, les sons, etc., ne pourraient-ils pas être donnés sans qu'il y eût des corps ?*[68] *».*

On a parfois rapproché les considérations probabilistes sur lesquelles Ampère fonde l'existence d'un monde nouménal, celle de l'âme et de Dieu, du pari de Pascal, en oubliant que, si l'on peut rapprocher la religiosité de ces deux savants, le pari de Pascal ne se fonde pas sur des probabilités qui approcheraient de la certitude mais sur la disparité infinie des enjeux : entre le presque rien qu'est la vie terrestre et la vie éternelle, du moins pour Pascal.

Mais Ampère oublie souvent ses considérations probabilistes pour n'exprimer que des certitudes ; selon le témoignage de son fils, il est intimement persuadé que la théorie philosophique des rapports apporte une base jusque-là inconnue à la certitude de nos connaissances, qu'elle élève les hypothèses de Copernic et de Newton au rang de vérités. Il la perçoit comme « un pont indestructible jeté sur l'abîme qui sépare la connaissance de la réalité[69] », un abîme que Kant supposait infranchissable[70].

Nouveaux essais d'une classification générale des faits intellectuels

Ampère reprend ses tentatives de classification des faits de l'intelligence ; il les communiquera à Maine de Biran dans les

lettres des 11 janvier 1812 et 15 mars 1812 (tableau VIII, p. 282) ; 12 mai 1812, (tableau IX, p. 294) ; 4 septembre 1812 et dans un document du début 1813 destiné lui aussi à Maine de Biran (tableau IX, p. 354).

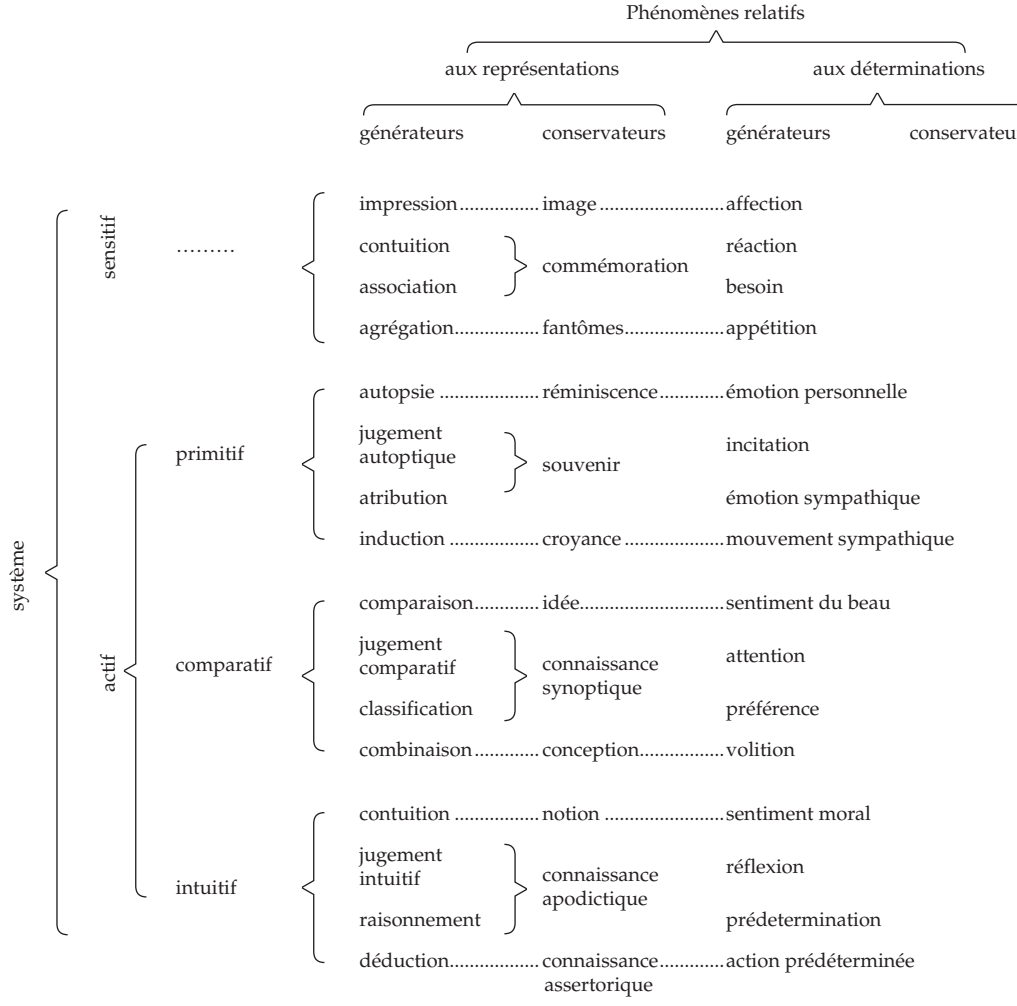
Dans la classification des faits de l'intelligence qu'il présente à Maine de Biran en 1812, Ampère classe les phénomènes d'après les facultés qui les produisent, il distingue autant de systèmes qu'il y a d'éléments de nature différente fournis à l'entendement ; aussi distingue-t-il quatre sortes de systèmes : ceux de la sensibilité, de l'autopsie, de la faculté d'apercevoir les rapports de ressemblance ou de dissemblance, et ceux de la faculté d'apercevoir les relations résultant de coordinations, et indépendantes de la nature des choses coordonnées. Le premier de ces systèmes est le seul qui soit passif ; les trois autres qui naissent de cette vue de nous-même qu'Ampère nomme l'autopsie résulte de l'activité du sujet connaissant. Le premier de ces systèmes est un système sensitif, il regroupe les phénomènes purement passifs résultant de l'excitation des sens ; il est destiné à nous mettre en relation avec d'autres êtres, il « nous révèle ce que nous sommes relativement à d'autres êtres, en nous apprenant comment nous sommes modifiés par eux[71] » ; le second autoptique regroupe les phénomènes qui naissent de la distinction entre le moi et le monde extérieur ; il est destiné à nous faire connaître nous-mêmes ; les deux autres systèmes, subordonnés aux précédents, ne sont plus immédiatement destinés à savoir ce que nous sommes, mais ce qu'est un objet d'études quelconque, objet qui peut être une de nos sensations, un groupe d'idées, une conception, un être hors de nous, etc., c'est-à-dire, quoi que ce soit : le premier de ces systèmes est un système comparatif par lequel nous établissons des relations entre les divers objets de notre étude, il regroupe les phénomènes qui sont à l'origine des idées générales ; le second, est intuitif, il regroupe les phénomènes liés à l'intuition des rapports indépendants de la nature des termes entre lesquels ils existent ; par ce système nous connaissons en eux-mêmes les divers objets d'étude.

Quelques mois plus tard, Ampère apporte quelques précisions à ces propos, ce qui l'amène à concevoir un autre tableau (tableau 7.4).

Dans le premier système, les phénomènes primitifs sont des sensations ou impressions. Celles du tact ou de la vue se coordonnent nécessairement, à l'instant où on les reçoit sur des points de l'organe, avec celles qu'on reçoit en même temps sur d'autres points du même organe, il s'ensuit un premier mode de

coordination qu'Ampère nomme : *contuition.* Les impressions de tous les sens contractent, par la répétition simultanée, un autre genre d'union, en vertu de laquelle elles rappellent les traces ou images les unes des autres, d'où un deuxième mode de coordination : l'*association.* Enfin, Ampère considère que dans les rêves, rêveries et bien d'autres circonstances, ces mêmes images se groupent spontanément et presque arbitrairement pour représenter ce qu'on n'a jamais perçu ; il en déduit un troisième mode de coordination : l'*agrégation.*

Tableau 7.4 Phénomènes relatifs aux représentations et aux déterminations. Du 15 mars 1812.



Dans le deuxième système, c'est du déploiement de l'activité que naît le moi et c'est la distinction du moi d'avec les objets qui fait que ceux-ci deviennent par là hors du Moi. Outre le moi et le non-moi, ce système donne la durée, la causalité, etc. « L'élément constitutif de ce système est *l'autopsie* (vue de l'être). Cette sorte d'élément s'unit nécessairement en nous avec tout ce que nous éprouvons, avec les phénomènes du premier système, et en même temps au dehors avec les résistances prouvées ; c'est là le premier mode de coordination de ce système *cognition.* Nous attribuons aux mêmes existences extérieures toutes les sensations qui viennent et s'en vont avec la résistance, la seule chose que nous en sachions par cognition. Voilà le deuxième mode : *attribution.* Enfin nous admettons des existences extérieures dont nous n'avons jamais éprouvé de résistance, dans les groupes d'images formés dans notre entendement, soit par contuition, soit par association, souvent même par simple agrégation, comme dans les rêves. C'est là le troisième mode d'union entre les éléments de ce système et ceux du précédent : *induction.* Nous devons à ce phénomène tout ce qu'on doit nommer *croyances,* vraies ou fausses ; elles ne sont et ne peuvent être que des traces *d'induction*[72] ». Il appelle ces deux systèmes, systèmes primitifs et les deux suivants, systèmes subordonnés.

L'élément constitutif du troisième système comparatif est l'acte par lequel nous apercevons, soit des rapports, soit des relations entre nos modifications, tant entre celles que nous ne rapportons qu'à nous-mêmes, qu'entre celles que nous attribuons aux existences extérieures. Ampère appelle cet acte *perception des rapports* et il considère qu'on ne peut apercevoir un rapport sans qu'il s'unisse nécessairement et immédiatement aux termes comparés. Il appelle *jugement*, ce premier mode de coordination des rapports ou relation. La plupart des rapports sont établis par nous, en vertu d'enchaînements d'idées, entre des termes que nous n'avons point ou ne pouvons pas comparer immédiatement, d'où un deuxième mode de coordination des rapports qu'il appelle : *déduction.* Enfin les idées de rapports, de relations, toutes les idées générales qui sont les traces des rapports de ressemblance aperçus, se groupent encore mieux que les images pour former à volonté ou autrement des idées de choses inconnues, d'où un troisième mode : la *combinaison.*

Le quatrième système est celui auquel Ampère accorde le plus d'intérêt puisque, nous le verrons, il se lie « intimement aux sciences morales, métaphysiques, mathématiques et physiques dont il pose également les bases[73] ».

L'élément constitutif du quatrième système est l'intuition qu'Ampère définit ainsi : « l'acte par lequel nous voyons, dans une coordination préexistante, indépendamment de la nature des éléments coordonnés le mode même de la coordination et les relations qui en sont une suite nécessaire[74] ». Ampère appelle jugements intuitifs et parfois axiomes, ces modes de coordination : tel, « dans un contour en partie rectiligne et en partie curviligne, la partie rectiligne est plus courte que l'autre[75] » ; du point de vue d'Ampère, les jugements intuitifs sont à la fois évidents et vrais. De l'intuition découlent raisonnements et déductions.

« Il y a deux sortes de *vérités* également *certaines,* mais non pas également *accessibles* dans le 4e *système.*

1. Celles dont on a une *vue* ou *conscience immédiate* au-delà de laquelle on ne peut remonter, et à laquelle aucune preuve ne peut rien ajouter. Elles résultent immédiatement du *phénomène primitif* du 4e *système* que je veux nommer *intuition.* Ce phénomène [qui] consiste à voir immédiatement dans un *groupe* cette *union* est ce que je nomme *jugement intuitif.* De là tous les axiomes *mathématiques, psychologiques,* et *moraux.* C'est là le 1er mode de *coordination* du 4e système.

2. Après que la *vue immédiate* d'une nouvelle *relation* a donné naissance à un de ces *jugements* il y a par là même un nouvel *élément* dans le *groupe,* c'est cette *relation.* Il sert à en découvrir une autre, qui en vertu d'un nouveau *jugement intuitif,* augmente encore le *groupe* d'un nouvel *élément,* celui-ci en fait apercevoir un 3e qui conduit à un 4e puis à un 5e, etc. Cet enchaînement de *jugements intuitifs* constitue le *raisonnement,* 2e mode de *coordination* du 4e *système.*

La dépendance qu'il établit entre le principe d'où l'on est parti, et la *conséquence* à laquelle on arrive, est une vérité nécessaire comme celles qui résultent d'un seul *jugement intuitif,* mais on n'y peut parvenir *immédiatement* parce qu'il n'est pas en notre pouvoir d'avoir *l'intuition* de cette dépendance, en un seul *acte* tel que celui qui est à la tête du 4e *système.* C'est en ce sens que l'on dit que toutes les *vérités* que le *raisonnement* nous découvre ainsi *immédiatement,* sont *immédiates* et *intuitives* en Dieu.

Mais pour qu'un *raisonnement* soit bon, il faut qu'en y rétablissant tout ce qui y peut être sous-entendu, chaque passage d'une *notion* à la *notion* suivante, soit un jugement *intuitif,* résultat d'une *intuition immédiate,* évidente par elle-même, et indépendante de toute preuve, puisque ces preuves ne pourraient être que des *jugements intuitifs* sous-entendus, et que je suppose qu'on les a tous rétablis dans le *raisonnement*[76] » (tableau 7.5).

Tableau 7.5 Systèmes primitifs et subordonnés du 22 mai 1812.

Système			
primitif		subordonné	
sensitif destiné à nous mettre en relation avec d'autre êtres	autoptique detiné à nous faire connaître à nous-mêmes	comparatif par lequel nous établissons des relations entre les divers objects de notre étude	intuitif par lequel nous connaissons en eux-même ces divers objets d'étude
…	…	…	…
sensation	autopsie	comparaison	intuition
contuition	contuition	jugement	jugement
sensitive	autoptique	comparatif	intuitif
association	attribution	classification	raisonnement
agrégation	induction	combinaison	déduction
…	…	…	…

Le jugement consiste, pour Ampère, à « reconnaître l'existence d'une relation entre des termes où elle existerait déjà ou reconnaître qu'elle n'existe pas entre ces termes[77] », les termes des jugements sont : ou bien des idées générales ou bien des notions ; et il est d'une part des jugements analytiques, qui éclaircissent nos connaissances, d'autre part des jugements comparatifs et des jugements intuitifs, qui les étendent.

Quant au raisonnement, il est, pour Ampère, une suite de jugements enchaînés. Chacun d'eux forme un des termes du raisonnement, termes qui sont reliés les uns aux autres par une relation intuitive tout comme le sont les idées qui constituent le jugement lui-même[78]. Selon la doctrine de Condillac, le raisonnement n'est qu'une suite d'identités[79] et Maine de Biran est tenté d'accepter cette vue réductrice. Pour Ampère, au contraire, le raisonnement scientifique réel est un raisonnement progressif qui engendre du nouveau. D'ailleurs Descartes et Locke l'ont décrit parfaitement avant lui : selon eux, chaque maille du raisonnement est reliée à la précédente par une relation qui est l'objet d'une intuition. Le raisonnement dans son ensemble est donc constitué d'une série successive d'intuitions de rapports, dont chacune est un progrès. Un enchaînement de raisonnements forme une déduction. Celle-ci devient évidente lorsqu'on réussit à avoir une intuition nette des relations entre les idées qui constituent les termes des jugements et entre les jugements qui constituent les termes des raisonnements.

Ampère distingue encore deux sortes *d'intuitions,* « *l'intuition analytique* qui nous fait retrouver dans un groupe, ce que nous y avons mis en le formant, elle nous le fait mieux connaître en prévenant les erreurs qui pourraient venir du défaut de mémoire, mais elle n'ajoute réellement rien à nos connaissances. *L'intuition synthétique,* qui nous fait découvrir dans un groupe ce que nous n'y avons point mis, mais qui résulte du mode même de *coordination* ou *d'union* entre les éléments de ce groupe, mode déterminé par les lois primordiales de toute existence, et absolument indépendant dans les cas dont nous parlons de la *nature* des *éléments* coordonnés. C'est ainsi que les figures *tactiles* de Saunderson lui fournissaient les mêmes *intuitions* que les figures *visibles* fournissent aux géomètres qui y voient[80] ». Il en découle que l'on peut distinguer des jugements intuitifs, les uns analytiques, les autres, synthétiques ; ainsi Ampère s'attache-t-il à expliquer les *jugements synthétiques a priori* de Kant en les ramenant à l'intuition. Il convient cependant de souligner qu'Ampère ne peut souscrire au scepticisme subjectif de Kant et qu'il ne pourrait employer l'expression : « jugement synthétique *a priori* » qu'en lui attribuant une valeur absolue et objective[81].

Dès la première ébauche de cette classification, dans la lettre à Maine de Biran du 11 janvier 1812, Ampère remarque que ses quatre systèmes correspondent aux quatre catégories ou concepts fondamentaux de l'entendement pur de Kant[82] ; Ampère juge que cet accord qui paraît l'effet d'un pur hazard, vient plutôt de ce que Kant a pris, inconsciemment, plusieurs des bases de son système dans l'observation :

> « *Croyez-vous que l'analogie de mes 4 systèmes et des 4 catégories de Kant, auxquelles je n'avais point songé en le composant, soit l'effet du hasard ? N'est-ce pas plutôt un résultat des lois de notre entendement ? Avez-vous fait attention que le nouveau* phénomène *qui donne naissance au* système *dont il forme le premier point, se combine avec tous les* phénomènes *des* systèmes précédents ? *1. Le* moi *enfantin du second* système *avec les* phénomènes *sensitifs ; 2. La* comparaison *à tous les* phénomènes *des deux* systèmes précédents, *qu'elle* nous *conduit également à* classer *et à* dénommer ; *3.* L'intuition intellectuelle […] *à toutes les* coordinations *fournies par les 3 autres* systèmes, *où elle découvre dans celles du 1er. les* relations *de nombre, de figure et d'étendue, d'où naissent toutes les* déductions *mathématiques ; dans celle du 2e système, les* relations *de* causalité, *de* succession, *de* substance *et* d'accident, d'existence, *etc., d'où naissent toutes les* déductions *des* sciences métaphysiques *et* morales a priori ; *enfin dans les* classifications *du 3e système les relations de* compréhension, *source de toutes les* déductions logiques, *du* syllogisme, *etc.* [83] »

Nous pouvons nous demander ce qui, dans ces écrits d'Ampère, lui appartient en propre et ce qu'il doit à Maine de Biran ; Ampère nous apporte la réponse dans un document du début de l'année 1813. Il nous dit qu'il a emprunté à Maine de Biran toutes les considérations qu'il a faites : sur les phénomènes sensitifs et actifs, sur les rapports et les relations existant entre les phénomènes, sur l'existence des noumènes et leur permanence, sur la relation de causalité entre ces noumènes et les phénomènes qui leur sont attribués. Au contraire, il estime que la théorie de la connaissance des relations entre les noumènes, relations préexistantes à la connaissance que nous en avons, lui appartient entièrement, « car M. de Biran n'avait pas même cru qu'une pareille connaissance fut possible, et parmi les philosophies qui l'ont admise sous le nom de connaissance des qualités premières des corps, les uns comme Locke l'ont admise sans dire pourquoi, les autres comme Reid l'ont attribuée à la supposition ridicule d'une perception immédiate[84] ».

Ampère développe une dernière fois ses idées sur la classification des faits intellectuels et des facultés humaines dans le Cours de philosophie dont il fut chargé à la Sorbonne de 1819 à 1820. Ici s'achève son « rêve » de publication d'un ouvrage sous le titre « Introduction à la philosophie », puisque la découverte par Oersted de l'action d'un aimant sur un fil métallique parcouru par un courant électrique retiendra l'attention d'Ampère, le conduisant à la découverte de l'action mutuelle que deux de ces fils exercent l'un sur l'autre et le forçant d'abandonner ses travaux sur la psychologie. À partir de la fin de l'année 1830, Ampère consacre un de ses trois cours hebdomadaire au Collège de France à sa classification des faits intellectuels et à une classification de toutes les sciences qu'il a mise en chantier en 1829. Nous n'avons qu'un extrait de cette classification des faits intellectuels qui s'accompagne d'une réflexion sur la génération des idées, écrit par M. Roulin et publié dans le numéro du *Temps* du 22 juillet 1833. C'est cet extrait, complété par Ampère, qui fait l'objet d'une note insérée dans *L'essai sur la philosophie des sciences.*

Selon Ampère, « la pensée humaine se compose de phénomènes et de conceptions ». Il distingue deux sortes de phénomènes : sensitifs et actifs. Les phénomènes sensitifs comprennent « tout ce qui est aperçu par la sensibilité, comme les sensations, les images qui subsistent après que les circonstances auxquelles nous devons ces sensations ont cessé, et les phénomènes formés par la réunion d'une sensation présente et d'une image de la même sensation reçue antérieurement, réunion à laquelle il donne le nom de *concrétion*[85] ».

Les phénomènes actifs comprennent quant à eux « ce qui est aperçu par la conscience que nous avons de notre propre activité, comme le sentiment même de cette activité qu'il nomme *émesthèse*, la trace qu'en conserve la mémoire, qu'il nomme *automnestie* et le phénomène formé par la réunion de l'émesthèse actuelle et des traces conservées par la mémoire de toutes les émesthèses passées, réunion qui est précisément la *personnalité phénoménique*[86] ».

Ainsi les phénomènes actifs sont-ils à l'origine de la connaissance du moi comme les phénomènes sensitifs sont à l'origine de la connaissance du monde.

Quant aux conceptions, Ampère en distingue quatre sortes et chacune de ces conceptions peut se référer aux phénomènes sensitifs ou aux phénomènes actifs.

> « *Les* conceptions primitives *inséparables des phénomènes, et qui sont, en quelque sorte, les formes sous lesquelles ils nous apparaissent, comme l'étendue et la mobilité pour les phénomènes sensitifs ; la durée et la causalité pour les phénomènes actifs. Les* conceptions objectives*, c'est-à-dire, pour les phénomènes sensitifs, l'idée que nous avons de la matière et des atomes dont elle est composée ; pour les phénomènes actifs, l'idée de la substance qui meut notre corps et dans laquelle résident la pensée et la volonté, substance que nous reconnaissons d'abord en nous et que l'analogie nous fait admettre dans nos semblables et même dans tous les êtres animés*[87] ».

Les *conceptions onomatiques* c'est-à-dire relatives aux mots comprennent, pour les phénomènes sensitifs, les idées générales telles l'idée générale de rouge et les idées mathématiques telles l'idée d'égal, de plus grand, plus petit, double, etc. ; ces conceptions sont des conceptions comparatives. D'autres conceptions de même nature se rapportent aux phénomènes actifs et sont des idées réflexives, idées qui permettent de saisir le sens de : sentir, désirer, juger, vouloir, etc. Enfin, les *conceptions explicatives* sont celles « par lesquelles nous remontons aux causes, d'après l'étude comparée que nous faisons des phénomènes[88] ». Selon Ampère, ces deux premières sortes de conceptions sont indépendantes du langage ; tandis que les deux autres en dépendent.

Lorsqu'il aborde les causes des phénomènes, Ampère distingue la sensation, le corps qui la produit et la conception que nous avons de ce corps ; de la même manière, il distingue la personnalité phénoménique, la substance de l'âme et la conception que nous avons de cette substance. Il considère aussi qu'une distinction semblable doit être établie à l'égard de l'étendue et de la durée. « Le ciel est à nos yeux une voûte bleue où les étoiles brillent comme autant de points lumineux, où le soleil est un disque plat et rayonnant, où les planètes sont tantôt stationnaires,

tantôt animées d'un mouvement direct ou rétrograde, voilà *l'étendue phénoménique* ; tandis que *l'étendue réelle* est un espace indéfini à trois dimensions, où les étoiles sont, comme le soleil, des globes beaucoup plus grands que la terre, où les planètes se meuvent toujours dans le même sens sur des orbites elliptiques ; il y a enfin à signaler la *conception* même que nous avons de cette étendue réelle. Il faut de même distinguer la *durée phénoménique,* si rapide pour l'homme heureux, si lente pour celui qui souffre, soit de la *durée réelle* qui préside aux mouvements des astres, que mesurent les instruments inventés à cet effet, soit de la *conception* même que nous avons de cette durée[89] ».

Ampère en conclut que, si les jugements que nous portons sur les phénomènes sont nécessairement vrais, puisque ces jugements n'ont qu'une valeur subjective, à rebours de ces jugements, les vérités objectives, les seules qui méritent le nom de vérité, consistent dans l'accord des rapports réels des êtres avec ceux que nous leur attribuons dans les conceptions que nous nous en formons.

Ainsi Ampère établit-il la certitude de nos connaissances sur l'existence des rapports en distinguant tout d'abord trois manières d'exister. La première est relative aux « phénomènes » ou modifications de notre âme, ils ne sont qu'en tant qu'ils apparaissent, et n'existent que relativement à nous. La seconde est relative aux substances ou « noumènes » qui sont les choses pensées et que nous concevons comme causes des phénomènes. Ces substances sont conçues comme existant indépendamment de nous ; elles ne peuvent être immédiatement perçues et ne ressemblent pas aux phénomènes tout comme « les touches d'un piano ne ressemblent pas aux notes de la gamme[90] ». La troisième manière d'exister est un mode intermédiaire entre l'existence purement subjective des phénomènes et l'existence purement objective des noumènes. Il s'agit de l'existence des rapports. Ces rapports, nous les apercevons immédiatement comme les phénomènes, mais ils ne sont pas comme eux une simple modification de notre âme. Ils ont comme les noumènes une existence indépendante de notre aperception mais ne peuvent exister comme eux isolément ; c'est en cela que les rapports sont intermédiaires entre les phénomènes et les noumènes, entre le subjectif et l'objectif.

Ainsi pour Ampère, la distinction entre ce qui est « objectif » et ce qui « subjectif » – entre ce qui est apparent, le phénomène et ce qui est conçu comme existant réellement et indépendamment de nous, le noumène – s'applique tout à la fois à la matière et à l'âme, à l'espace et au temps ; dès lors il devient impératif de chercher un pont entre les possessions de notre intelligence réduite à elle-même et toutes les grandes réalités que nous croyons

exister en dehors de nous. Conçue par Ampère, la théorie des rapports permet de sortir la pensée du monde subjectif où l'enferme la doctrine kantienne. Elle est, selon son fils, la "vue de génie" qui assure « la réconciliation de la philosophie avec le bon sens et les croyances indestructibles du genre humain[91] ».

Autour de 1820, Ampère cesse ses essais de classification des faits de l'intelligence ; on peut estimer qu'il a mené à bien cette entreprise, comme il a construit sa théorie des rapports. Grâce à elle, il estime qu'il y a une probabilité extrêmement forte pour que notre vision scientifique du monde soit vraie.

La plus grande partie de cette œuvre, qui n'était pas destinée à la publication, restera dans les archives d'Ampère et de Maine de Biran. À partir de 1813, l'intérêt qu'Ampère porte à la métaphysique n'est plus aussi exclusif ; son intérêt pour la chimie devient plus vif et pour la première fois il se soucie de publier ses travaux dans ce domaine. En 1814, il revient aux mathématiques afin de mieux assurer sa carrière. La découverte faite par Oersted de l'action réciproque de l'électricité et des aimants retiendra l'attention d'Ampère et le distraira de toute autre préoccupation métaphysique. Entre 1820 et 1826, Ampère se consacrera presque exclusivement à poser les bases d'une nouvelle science, l'électrodynamique, qui rend compte des interactions entre les courants électriques et ramène le magnétisme à l'électricité. Lorsque, quelques années plus tard, à partir de 1829, il reviendra à la philosophie il entreprendra une classification de toutes les sciences, la classification des faits de l'intelligence en donnera l'une des clefs. La mort le surprendra alors que l'édifice était presque achevé.

Chapitre 8

Des fluides et des forces

À Lyon et à Bourg, Ampère a, nous l'avons vu, manifesté un vif intérêt pour les sciences physiques ; et, si cet intérêt s'est vite éteint, il le retrouvera, à Paris, quelques années plus tard. Avant d'évoquer les travaux d'Ampère en chimie et en électricité, il nous faut, ici encore, brosser leur décor afin de les inscrire dans les problématiques et les attentes de l'époque.

Les phénomènes dont s'occupent alors la physique et la chimie ne peuvent être interprétés qu'à partir des travaux de Newton et de Lavoisier. Dans son discours d'entrée à l'École centrale, Ampère ne fait que traduire une opinion fort commune :

> « *… le travail le plus opiniâtre aurait en vain rassemblé tous les matériaux de la physique, s'il ne s'était rencontré des hommes capables de trouver, dans ce labyrinthe de faits sans liaison et sans dépendance mutuelle, le fait unique dont ils n'étaient que des conséquences et qu'on devait regarder comme une des lois de la nature. Stahl et Descartes l'avaient tenté : mais cette gloire était réservée aux Lavoisier et aux Newton. Depuis qu'ils nous ont, pour ainsi dire, ouvert le sanctuaire de la nature, chaque instant a été marqué par les découvertes de leurs disciples et la science a été portée, en peu d'années, à un haut point de perfection*[1] ».

Mais il est diverses manières de continuer l'héritage de Newton et de faire fructifier celui de Lavoisier. En France c'est Laplace et Berthollet qui donnent le ton ; dans les universités d'Allemagne et d'Écosse, la « physique romantique » trouve la source de son inspiration chez Leibniz et Kant.

De la diversité des styles en physique et en chimie

Le programme laplacien

Lorsqu'à Lyon, dans les années 1798-1801, Ampère se passionne pour la physique et la chimie, les travaux de Laplace ont

démontré que la loi d'attraction universelle de Newton suffit à rendre compte de la stabilité du système du monde.

Conformément à une tradition établie depuis près de deux siècles, Laplace publie en 1796 une *Exposition du système du monde,* dans laquelle, sans employer aucun calcul, « il développe au lecteur un peu géomètre l'esprit des méthodes et la marche des inventeurs[2] ». Il y esquisse les lignes générales d'un programme de recherche qui amènerait la physique des corps terrestres au degré de perfection atteint par la physique céleste[3]. Il suppose que les lois de la réfraction, l'action capillaire, la cohésion des solides, les propriétés des cristaux et même la combinaison chimique résultent des forces attractives des particules ultimes de la matière. Ainsi, cette attraction mutuelle des molécules des corps qu'on nomme alors affinité ne serait qu'une autre forme de l'attraction astronomique.

Le programme laplacien suppose qu'il existe à côté de la matière pondérable ordinaire des fluides impondérables (c'est-à-dire des fluides qui n'exercent aucune action sur la balance la plus sensible) : que ces fluides de chaleur, de lumière, d'électricité et de magnétisme sont formés de molécules et que tous les phénomènes dans la nature sont dus à des forces attractives et répulsives de molécule à molécule[4].

Une telle vision du monde est fort commune à l'époque, elle apparaît comme un héritage de Newton[5] : elle a sa tradition qui passe par Buffon et Clairaut. Laplace puise ses convictions dans la cristallographie d'Haüy, dans les interprétations que Lavoisier a faites de leurs travaux communs sur la chaleur[6], dans les travaux de Coulomb sur l'électricité et le magnétisme et dans les idées développées par Berthollet dans l'*Essai de statique chimique*.

Mais c'est l'image qu'a donnée Lavoisier de la constitution intime de la matière au repos, sans présumer de ses modifications lors des réactions chimiques, qui influence alors le plus la pensée scientifique française.

Pour interpréter les phénomènes de la chaleur, Lavoisier suppose « que tous les corps de la nature sont plongés dans le calorique, qu'ils en sont environnés, pénétrés de toute part, et qu'il remplit tous les intervalles que laissent entre elles leurs molécules : que dans certains cas le calorique se fixe dans les corps, de manière même à constituer leurs parties solides ; mais que le plus souvent il en écarte les molécules, il exerce sur elles une force répulsive, et que c'est de son action ou de son accumulation plus ou moins grande que dépend le passage des corps de l'état solide à l'état liquide, de l'état liquide à l'état aériforme[7] ».

Cette vision des choses, Lavoisier a eu l'occasion de la préciser dans différents mémoires de chimie et jusque dans son *Traité élémentaire de Chimie*.

> *« Ainsi non seulement le calorique environne de toutes parts les corps, mais encore il remplit les intervalles que leurs molécules laissent entre elles. On se formera une idée de ces dispositions, si l'on se figure un vase rempli de petites balles de plomb et dans lequel on verse une substance en poudre très fine, telle que du sablon : on conçoit que cette substance se répandra uniformément dans les intervalles que les balles laissent entre elles et les remplira. Les balles, dans cet exemple, sont au sablon ce que les molécules des corps sont au calorique ; avec cette différence que, dans l'exemple cité, les balles se touchent, au lieu que les molécules des corps ne se touchent pas, et qu'elles sont toujours maintenues à une petite distance les unes des autres par l'effort du calorique.*
> *Si à des balles dont la figure est ronde, on substituait des hexaèdres, des octaèdres, ou des corps d'une figure régulière quelconque et d'une égale solidité, la capacité des vides qu'ils laisseraient entre eux ne serait plus la même et l'on ne pourrait plus y loger une aussi grande quantité de sablon. La même chose arrive à l'égard de tous les corps de la Nature ; les intervalles que leurs molécules laissent entre elles ne sont pas tous d'une égale capacité : cette capacité dépend de la figure de ces molécules, de leur grosseur, et de la distance les unes des autres à laquelle elles sont maintenues, suivant le rapport qui existe entre leur force d'attraction, et la force répulsive qu'exerce le calorique.*
> *C'est dans ce sens qu'on doit entendre cette expression : capacité des corps pour contenir la matière de la chaleur ».*

On peut dire que sa vision est dans la pure tradition newtonienne à condition de bien remarquer que Lavoisier décrit l'architecture de la matière dans sa constitution physique, le lien chimique du « mixte » n'étant pas du tout envisagé. Il s'agit seulement d'un équilibre statique de toutes les forces attractives et répulsives qui s'exercent entre les molécules pondérables de matière et les molécules impondérables de calorique.

> *« Il paroîtroit peut-être plus naturel de supposer que les molécules du calorique s'attirent plus entre elles que ne le font les molécules des corps, et qu'elles ne les écartent que pour obéir à la force d'attraction qui les oblige de se réunir. Il se passe quelque chose d'analogue à ce phénomène, quand on plonge une éponge sèche dans de l'eau : elle se gonfle ; ses molécules s'écartent les unes des autres, et l'eau remplit tous les intervalles. Il est clair que cette éponge en se gonflant a acquis plus de capacité pour contenir de l'eau, qu'elle n'en avoit auparavant. Mais peut-on dire que l'introduction de l'eau entre ses*

molécules leur ait communiqué une force répulsive qui tende à les écarter les unes des autres ? Non, sans doute : il n'y a au contraire que des forces attractives qui agissent dans ce cas, et ces forces sont, 1) la pesanteur de l'eau et l'action qu'elle exerce en tout sens, comme tous les fluides ; 2) la force attractive des molécules de l'eau les unes à l'égard des autres ; 3) la force attractive des molécules de l'éponge entre elles ; enfin, l'attraction réciproque des molécules de l'eau et de celles de l'éponge. Il est aisé de concevoir que c'est de l'intensité et du rapport de toutes ces forces, que dépend l'explication du phénomène. Il est probable que l'écartement des molécules des corps par le calorique, tient de même à une combinaison de différentes forces attractives, et c'est le résultat de ces forces que nous cherchons à exprimer d'une manière plus concise et plus conforme à l'état d'imperfection de nos connoissances, lorsque nous disons que le calorique communique une force répulsive aux molécules des corps ».

Mais les idées de Lavoisier sur la constitution intime de la matière, bien qu'imagées, demeurent bien trop floues pour donner prise à un quelconque traitement mathématique de l'agencement des particules au sein de la matière. Cependant, dès 1806 en s'inspirant de ces idées, Laplace a réalisé une partie de son programme. Selon Berthollet, les phénomènes que présentent l'élévation et l'abaissement des liquides dans les tubes capillaires ont singulièrement exercé la sagacité des physiciens…

« M. Laplace est enfin parvenu à soumettre tous ces phénomènes à un calcul mathématique, qui fait connaître leur véritable rapport… Tous ces corps sont composés de molécules matérielles qui s'attirent entre elles. Il ne s'agit point ici de cette attraction réciproque au carré des distances qui règle les mouvements des corps célestes, mais de ces attractions qui ne s'exercent qu'à très petite distance et qui constituent des affinités chimiques… Ces faits prouvent que leur intensité décroît toujours avec une rapidité extrême, à mesure que la distance augmente. Ce principe simple et non contesté est la base de toute la théorie de M. Laplace[8,9,10] *».*

Pour rendre compte de la réfraction de la lumière dans l'atmosphère, il considère que :

« la molécule de lumière, avant son entrée dans le corps, est attirée perpendiculairement à la surface plane par laquelle elle doit y pénétrer. En effet, l'action du corps sur la lumière n'étant sensible qu'à très petites distances, les parties du corps un peu éloignées de la molécule de lumière n'ont point d'action sensible sur elle, et l'on peut dans le calcul de l'action du corps, le considérer comme un solide infini terminé par une surface plane indéfinie dans tous les sens. Dans cette hypothèse, il est visible que l'action du corps sur la molécule est perpendiculaire à sa surface[11] *».*

Quant à la structure intime de la matière, Laplace en rend compte dans son exposé sur « l'attraction et la répulsion des sphères » :

> *« Chaque molécule d'un corps est soumise à l'action de ces trois forces : 1) l'attraction des molécules environnantes ; 2) l'attraction du calorique des mêmes molécules, plus leur attraction sur son calorique ; 3) la répulsion de son calorique par le calorique de ces molécules. Les deux premières forces tendent à rapprocher les molécules entre elles ; la troisième tend à les écarter. Les trois états, solide, liquide et gazeux, dépendent de l'efficacité respective de ces forces*[12] *».*

Dans l'état gazeux, les deux premières forces deviennent négligeables et les molécules du gaz sont maintenues immobiles par l'effet de la répulsion du calorique que balance seule la pression qui s'exerce sur le gaz.

Dans l'*Essai de Statique chimique* qu'il publie en 1803, Berthollet reprend et développe ce même programme de recherche pour la chimie non sans en montrer les limites.

> *« Les puissances qui produisent les phénomènes chimiques sont toutes dérivées de l'attraction mutuelle des molécules des corps à laquelle on a donné le nom d'affinité, pour la distinguer de l'attraction astronomique. Il est probable que l'une et l'autre ne sont qu'une même propriété ; mais l'attraction astronomique ne s'exerçant qu'entre des masses placées à une distance où la figure des molécules, leurs intervalles et leurs affections particulières, n'ont aucune influence, ses effets toujours proportionnels à la masse et à la raison inverse du carré des distances, peuvent être rigoureusement soumis au calcul : les effets de l'attraction chimique ou de l'affinité, sont au contraire tellement altérés par les conditions particulières et souvent indéterminées, qu'on ne peut les déduire d'un principe général ; mais qu'il faut les constater successivement. C'est donc l'observation seule qui doit servir à constater les propriétés chimiques des corps, ou les affinités par lesquelles ils exercent une action réciproque dans une circonstance déterminée ; cependant, puisqu'il est très vraisemblable que l'affinité ne diffère dans son origine de l'attraction générale, elle doit également être soumise aux lois que la mécanique a déterminées pour les phénomènes dus à l'action de la masse, et il est naturel de penser que plus les principes auxquels parviendra la théorie chimique auront de généralités, plus ils auront d'analogie avec ceux de la mécanique ; mais ce n'est que par la voie de l'observation qu'ils doivent atteindre à ce degré, que déjà l'on peut indiquer*[13] *».*

Ainsi « un jour ces lois […] seront parfaitement connues et ensuite, par application de l'analyse, la philosophie des corps terrestres [pourra] être portée au même degré de perfection

que la découverte de la gravitation universelle a procuré à l'astronomie ».

Le programme laplacien suppose que :

> *« [Les géomètres] sont partis des cinq suppositions suivantes, savoir 1) que la gravitation a lieu entre les plus petites molécules des corps ; 2) qu'elle est proportionnelle aux masses ; 3) qu'elle est réciproque au carré des distances ; 4) qu'elle se transmet dans un instant d'un corps à l'autre ; 5) enfin, qu'elle agit également sur les corps en repos, et sur ceux qui, déjà mus dans sa direction, semblent se soustraire en partie, à son activité*[14] *».*

Si Laplace souligne le caractère opératoire du principe de la gravitation [ou de la pesanteur universelle], il souligne cependant « l'ignorance où nous sommes des propriétés intimes de la matière » et se refuse à faire de ce principe « une loi primordiale de la nature » ou à rechercher s'il n'est « qu'un effet général d'une cause inconnue ».

À l'automne 1801, Berthollet a acheté une résidence à Arcueil, à quelques kilomètres au sud de Paris ; il y a installé une excellente bibliothèque et deux laboratoires l'un pour la physique, l'autre pour la chimie. Là viennent travailler ses protégés et ceux de Laplace : Gay-Lussac, Biot, Malus, Poisson, etc.

> *« [Et lorsqu'aux] belles années de l'Empire, M. de Laplace acheta une propriété à Arcueil… Mme de Laplace visita la propriété ; sur son rapport l'acquisition fut décidée. La maison était contiguë à celle habitée par Berthollet. Un simple mur séparait les deux jardins. Le chimiste accueillit avec joie la pensée d'avoir pour voisin l'illustre mathématicien.*
>
> *Par les soins de Berthollet une porte de communication fut percée dans le mur mitoyen. Et le jour où les nouveaux propriétaires prirent possession des lieux, le chimiste attendit le géomètre sur le pas de la porte commune et lui remit la clé qui ouvrait cette porte*[15] *».*

Arcueil devint alors un centre de la recherche scientifique en France et un peu plus tard, en 1807, naissait la Société d'Arcueil.

En ce temps, en France, la vision laplacienne du monde est la référence obligée de tous physiciens et chimistes, qu'ils y adhèrent ou qu'ils s'y opposent. Mais ce programme laplacien, systématiquement mis en œuvre sous le Consulat et l'Empire, ne s'éclaire que s'il est replacé dans son contexte historique : à la fin du XVIII^e^ siècle, nous assistons à l'évolution spectaculaire de deux sciences, anciennes et nouvelles à la fois : la chimie et l'électricité, lesquelles nous intéressent particulièrement puisqu'Ampère contribuera aux progrès de l'une et l'autre. Dans son

Rapport historique sur les progrès des Sciences mathématiques, Delambre souligne que :

> *« M. Laplace remet son lecteur sur la route de la belle découverte de l'attraction ; et en la présentant comme le simple résultat des observations, il montre le véritable caractère qui distingue cette théorie de tous les systèmes qui l'ont précédée ; caractère qui en assure la vérité, et qui relègue à jamais parmi les disputes inutiles toutes les difficultés métaphysiques qu'on voudrait élever sur la cause inconnue ou occulte qui produit la tendance que les corps célestes ont les uns vers les autres*[16] *».*

Ce qui paraîtra plus nécessaire vers 1815 qu'avant 1800, c'est de marquer la distance entre les convictions des physiciens français et celles des physiciens allemands ; ce qui, soit dit en passant, n'était pas pour déplaire à l'Empereur après que Mme de Staël ait rappelé aux intellectuels français l'épanouissement de la culture allemande[17]. Dans son Rapport sur les Sciences physiques, Cuvier opère cette démarcation :

> *« Nous n'ignorons pas non plus que la plupart de ces métaphysiciens [qui se sont livrés à des recherches spéculatives en ignorant les faits positifs], faisant abstraction de toute idée de matière, se bornent à considérer les forces qui agissent dans les phénomènes, et que les corps eux-mêmes ne sont à leurs yeux que les produits de ces forces : mais ce n'est au fond qu'une différence d'expression qui n'apporte aucun changement dans les théories spéciales…*[18] *».*

Leibniz, Kant, la Naturphilosophie & le dynamisme

Alors que la science laplacienne étend sa domination en France, elle est la seule qui soit enseignée dans les éphémères écoles centrales, puis dans les lycées, les grandes écoles et les universités ; les universités d'Allemagne et d'Écosse proposent une autre vision du monde, la Naturphilosophie, héritière en partie infidèle de Leibniz et de Kant.

Leibniz s'oppose autant à l'innéisme cartésien qu'à l'empirisme de Locke, aussi institue-t-il un art de penser en empruntant une voie moyenne. Les *Nouveaux essais sur l'entendement humain* furent probablement écrits en 1703 et 1704, ils sont un examen des essais de Locke. La mort de ce dernier en novembre 1704 a détourné Leibniz de publier ces *Nouveaux essais*. Pour Leibniz, une science parfaite est une science qui procède par démonstration à partir de concepts et de postulats qui satisfont de manière immédiate l'esprit, mais ces concepts et postulats sont prouvés par d'infinies expériences et ne peuvent pas être les propositions

évidentes de Descartes. Néanmoins, les postulats de chaque science particulière peuvent être déduits, en métaphysique, de quelques propositions vraies pour toutes choses : principes d'identité ; de raison suffisante, « la cause égale l'effet » ; de continuité, « la nature ne fait pas de saut », une chose passe d'un état à un autre par une infinité d'états intermédiaires.

La recherche en science doit être, en tout domaine, la recherche de symboles qui tiennent lieu de notions simples qu'une analyse réductrice permet de dégager. Un art combinatoire permet de déterminer les connexions possibles, c'est-à-dire non contradictoires, entre ces symboles et c'est par l'expérience que sont choisies, parmi les connexions possibles, celles qui symbolisent celles que Dieu a mises en œuvre dans la nature : un art d'instituer des expériences est donc nécessaire. Pour Leibniz, l'art de penser ne se ramène pas comme chez Descartes à la géométrie, mais part de la logique d'Aristote : les mathématiques ne sont que l'une des applications de l'art de la démonstration, et la méthode d'Euclide est contenue dans les *Analytiques* d'Aristote. Les sources aristotéliciennes et scolastiques de Leibniz sont évidentes, mais Leibniz possède l'art de concilier les contraires.

Pour Leibniz, l'espace n'est pas un être réel absolu, mais quelque chose d'idéal : l'ordre des choses considérées comme coexistantes, comme le temps, est l'ordre de successions des choses qui passent. Ce que Leibniz met ici en cause, c'est la conception newtonienne d'un espace et d'un temps absolu ; notons au passage un retour au vieil Aristote. Ce qu'il met aussi en cause chez Newton, c'est la prétendue gravité universelle qui ne pourrait être qu'« une qualité occulte scolastique ou l'effet d'un miracle[19] » (*Correspondance Leibniz-Clarke*, lettre de Leibniz à Conti du 6 décembre 1715) ; Leibniz ne croit ni aux atomes ni au vide : « on ne peut donner dans le vide et dans les atomes que par des vues trop bornées » (ib.)

Leibniz a d'abord rejeté les philosophies mécaniques de Descartes et des atomistes ; tous supposent que la matière est composée d'une substance homogène et divisible ou d'atomes et pensent que la diversité des phénomènes observés dans la nature est due à la figure et aux mouvements des diverses parties de la matière ; Leibniz oppose à ces mécanismes géométriques, la dynamique qu'il définit comme la science des puissances ou causes motrices, c'est-à-dire des forces qui mettent les corps en mouvement (δνναμισ, la puissance). Leibniz a écrit son *Essay de dynamique* entre 1699 et 1701 ; dans cet essai, il cherche à concilier les lois empiriques du mouvement et du choc des corps avec un principe *a priori* de conservation qui serait l'expression d'un

principe plus général de l'équivalence entre une cause pleine et un effet entier. Quelle est cette force que Dieu conserve en la nature ? Selon Leibniz, elle doit être comme le carré de la vitesse multiplié par la grandeur du mobile [mv^2]. Contre les cartésiens, il nie que ce puisse être la quantité du mouvement, c'est-à-dire la vitesse multipliée par la grandeur du mobile [*mv]*. Dans le *Discours de métaphysique*, Leibniz développe ses arguments contre les cartésiens : « je suppose qu'un corps tombant d'une certaine hauteur acquiert la force[20] d'y remonter, si sa direction le porte ainsi, à moins qu'ils ne se trouvent quelques empêchements : par exemple un pendule remonteroit parfaitement à la hauteur dont il est descendu, si la résistance de l'air et quelques autres petits obstacles ne diminuoient un peu sa force acquise. Je suppose aussi qu'il faut autant de force pour élever un corps d'une livre à la hauteur de quatre toises, que d'élever un corps de quatre livres à la hauteur d'une toise. Tout cela est accordé par nos nouveaux philosophes [les cartésiens][21] ». Il est donc manifeste que les deux corps en tombant, le premier de 4 toises, le second de 1 toise, ont acquis la même force ; or d'après les lois de chute des corps de Galilée, il est aisé de calculer que la vitesse du premier est le double de celle du second ; il s'ensuit que le mouvement du premier est à celui du second comme 2 est à 4 ; ce qui discrimine la loi de conservation de la quantité du mouvement. On calcule aisément que ce qui est égal au terme de ces deux chutes c'est le produit du poids par le carré de la vitesse acquise [mv^2], c'est donc cette expression qui désigne la véritable force. Cette force dans un corps, Leibniz la conçoit comme la cause permanente de toutes les actions qu'il peut faire et de toutes les passions qu'il peut subir ; avec elle, Leibniz pense atteindre la réalité profonde des choses.

La dynamique que Leibniz a élaborée entre 1684 et 1686 se caractérise aussi par l'application du calcul différentiel à la mécanique[22] et l'abandon de méthodes de calcul plus proche de la géométrie ; ce qui fait peut-être que Newton, qui introduit les forces attractives des corps dans sa philosophie naturelle mais conserve ces méthodes de calcul, ne se réclame pas d'une dynamique. Ajoutons, sans trahir Newton, que la force attractive peut n'être considérée que comme une simple donnée de l'expérience qui permette de calculer et de prévoir un grand nombre de phénomènes. Mais le dynamisme de Leibniz trouve son accomplissement dans la *Monadologie* qu'il publie en 1714 ; il suppose que la matière même n'est pas une substance « mais seulement un phénomène bien fondé, et qui ne trompe point quand on y procède en raisonnant suivant les lois idéales de l'Arithmétique et de la Géométrie et de la Dynamique, etc.[23] ». La matière est composée

de monades, celles-ci n'ont pas d'étendue, elles sont des forces, des capacités d'agir et de penser. Les monades sont des substances simples, elles sont les éléments des choses, chaque monade est différente de chaque autre – conformément au principe des indiscernables – et les changements naturels des monades viennent d'un principe interne : la monade ne peut être changée par quelque autre monade car « les monades n'ont point de fenêtres par lesquelles quelque chose y puisse entrer ou sortir[24] ». Mais toutes sont un miroir de l'univers. Si les monades sont sujettes au changement, c'est parce qu'elles ont une pluralité d'affection qui caractérise chacun de leurs états passagers que Leibniz nomme perceptions. Quant à l'action du principe interne, elle fait le changement ou le passage d'une perception à une autre, et Leibniz la nomme, appétition. Il y a une hiérarchie des monades, de la monade la plus confuse (qui n'a que des perceptions sans aucun sentiment) à Dieu (qui est la Monade suprême) ; en passant par l'âme des animaux qui, grâce à leur mémoire, peuvent prévoir l'enchaînement des événements et agir en conséquence ; et l'âme humaine qui est douée d'une conscience et capable d'actes de réflexion et qui, par la connaissance des vérités simples et éternelles, se distingue des simples animaux. Ces monades, indépendantes les unes des autres, ayant chacune une idée plus ou moins confuse de l'univers, agissent cependant de concert selon un principe d'harmonie préétablie voulue par Dieu. Ainsi l'âme et le corps agissent-ils sans que l'un puisse agir sur l'autre, comme deux horloges bien réglées donnent la même heure[25]. Ainsi Leibniz ramène-t-il le monde à une harmonie de force et de pensée agissant ensemble sans agir les uns sur les autres. Le concept de force est donc bien au centre du système du monde de Leibniz.

En s'inspirant de la monadologie de Leibniz, des physiciens allemands considèrent que la matière et l'éther sont composés de points physiques qui sont autant de centres de forces, le point et sa sphère d'action constituent une monade qui remplit l'espace par sa seule force répulsive. La sphère d'activité de la substance est divisible à l'infini, mais pas son centre qui est le sujet agissant. Dans l'une et l'autre de ces conceptions, la variation de la force est continue et, loin d'un corps, sa force répulsive tend graduellement vers zéro. Lors d'un choc, il n'y a donc pas de variation brusque du mouvement et la loi mécanique de continuité est respectée. Ces deux points de vue s'opposent à l'atomisme. Admettre des atomes absolument rigides et impénétrables conduit à une absurdité : une variation brusque du mouvement lors d'un choc, ce qui contredit précisément la loi mécanique de continuité, qui est liée au principe de causalité.

Pour Kant, notre perception des choses est réglée par les formes *a priori* de notre sensibilité, les intuitions pures, que sont l'espace et le temps et nous n'atteignons que l'apparence des choses, la chose en soi nous est inconnaissable ; les relations que nous mettons entre les apparences, nécessaires à l'intelligibilité du réel traduisent moins les relations entre les choses que les lois *a priori* de notre esprit, ce que Kant nomme les catégories de l'entendement. À l'opposition entre phénomène et chose en soi (noumène) correspond chez Kant l'opposition entre le déterminisme de la nature et la liberté de Dieu. Alors, les problèmes scientifiques n'apparaissent plus comme des recherches de cause, même efficiente, mais comme des essais pour établir entre les faits hétérogènes, des rapports constants permettant la prédiction[26,27].

Dans les *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature,* publiés en 1786, Kant délaisse la nature pesante et limite son propos à la nature étendue ou corporelle, laquelle est considérée par lui comme la matière en mouvement ou susceptible de mouvement. Ici Kant met en œuvre les propositions métaphysiques qui sont les fondements *a priori* de la science de la nature, c'est-à-dire les catégories de l'entendement.

(1) La catégorie de la quantité dans laquelle tous les phénomènes sont considérés comme des grandeurs extensives, appliquée à la matière en mouvement fonde la phoronomie (science que l'on pourrait nommée cinématique).

(2) La catégorie de la qualité, ou de la grandeur extensive, fonde la dynamique qui est le chapitre le plus long de cet ouvrage ; celui qui exercera une grande influence sur la science allemande de la première moitié du XIX^e^ siècle et qui peut être considéré comme le point de départ de la philosophie de la nature. Ici Kant définit la matière comme le mobile en tant qu'il remplit un espace et qui le remplit en résistant à tout mobile qui s'efforce par son mouvement de pénétrer cet espace ; ainsi, alors que la plupart des physiciens considèrent que l'impénétrabilité est une des qualités premières de la matière, Kant lui substitue des forces répulsive et attractive qui, à elles seules, peuvent l'expliquer. À partir de là il n'est plus nécessaire, pour concevoir une différence spécifique dans la densité des matières, de considérer des espaces vides que l'on répartit à l'intérieur de la matière, ce qui est propre à la philosophie mécaniste de la nature ; mais il suffit que l'on puisse concevoir des degrés de remplissement d'espace décroissant indéfiniment par une force répulsive dont le degré peut être différent dans des matières différentes ; « et comme ce degré n'a par lui-même rien de commun avec la force d'attraction, qui est proportionnée à la quantité de matière, il peut, pour une même force d'attraction, être originellement différent en des matières différentes ; par suite,

le degré d'extension d'une matière, à quantité égale, et inversement la quantité de matière à volume égal, c'est-à-dire la densité, peuvent admettre originellement de bien grandes différences spécifiques[28] ». Ainsi « dans l'éther, on doit concevoir la force répulsive comme infiniment plus grande, par rapport à la force attractive, que dans toutes autres matières connues de nous ». Kant considère que l'explication dynamiste des différences spécifiques de densité dans la matière « est bien mieux appropriée à la philosophie expérimentale, et lui est aussi plus profitable, puisqu'elle conduit directement à la découverte des forces motrices propres à la matière, et de leurs lois, mais restreint en revanche la liberté de supposer des espaces vides intermédiaires et des corpuscules fondamentaux de figures déterminées, deux choses qu'aucune expérience ne permet de découvrir ni de déterminer ». Il n'est pas dans notre propos de suivre Kant dans la démonstration *a priori* des lois de forces, et n'en donnons, au passage, que le résultat : « […] l'attraction originelle de la matière agirait, à une distance quelconque, en raison inverse du carré de l'éloignement ; la répulsion originelle agirait en raison inverse des cubes des distances infiniment petites ». Il semble que, dans cette dynamique, les coefficients intensifs, qui déterminent pour chaque sorte de matière l'équilibre entre attraction et répulsion, permettent de rendre compte de toutes les propriétés de la matière ; aussi cette dynamique connut-elle un grand succès, elle fut pour les philosophes romantiques le point de départ de leur vision de la matière et du monde ; Goethe, Ritter, Schelling, Hegel ont vu dans l'opposition de deux forces fondamentales, la pierre angulaire de leur *Naturphilosophie*[29].

(3) À la catégorie de la relation correspond la mécanique qui est selon Kant la science de la communication du mouvement, laquelle « ne se produit que par le moyen des forces motrices inhérentes à une matière même immobile (l'impénétrabilité et l'attraction) ». Ici la matière c'est « le mobile en tant qu'il a, comme mobile, une force motrice » et comme la catégorie de la relation comprend elle-même trois principes : (a) le principe de la permanence de la substance, « Dans tout changement des phénomènes, la substance persiste, et son quantum n'augmente ni ne diminue dans la nature » ; (b) le principe de causalité, « Tous les changements arrivent suivant la loi des liaisons de la cause et de l'effet » ; (c) et le principe de simultanéité, « Toutes les substances, en tant qu'elles peuvent être perçues comme simultanées dans l'espace, sont dans une action réciproque universelle ». Kant désigne ces principes *a priori* comme des principes d'application à l'expérience, ils sont ce que les règles de la sensibilité et de l'esprit impose à la formalisation de la mécanique. Nous sommes loin ici encore de la philosophie mécaniste de la nature.

(4) Enfin la phénoménologie correspond à la catégorie de la modalité, la matière y est définie comme « le mobile en tant qu'il peut, comme tel, être objet d'expérience » ; ce chapitre a pour objet les modalités du mouvement, c'est-à-dire du changement de relation du mobile et de l'espace ; il y est question d'espace relatif et d'espace absolu qui est un concept nécessaire à la raison mais qui n'est rien de plus qu'une simple idée. Il y est aussi question des mouvements dans l'espace relatif et dans l'espace absolu et de mouvement relatif en général. L'ouvrage se termine sur des considérations sur le vide dans le monde et hors du monde ; Kant y réaffirme que l'on ne peut prouver l'impossibilité du vide mais qu'il est inutile de l'admettre dans les sciences de la nature.

Entre 1790 et 1820, la *Naturphilosophie* de Ritter et de Schelling veut abolir la séparation de la matière et de l'esprit, de la nature et de Dieu, du Cosmos et de la conscience. Cette théorie romantique réintroduit dans le discours scientifique les accents lyriques des présocratiques et des naturalistes des XVI^e^ et XVIII^e^ siècles. Pour les philosophes de la nature, la nature possède une puissance inépuisable de rajeunissement et, grâce à elle, règle l'action de forces opposées qui tendent à s'entre-détruire et en rétablit l'équilibre chaque fois qu'il est rompu. Alors que chez Kant, les lois générales de la nature telles que nous pouvons les atteindre ne sont que les lois de l'esprit ; chez Schelling, la nature est la manifestation de l'esprit réalisé et il y a identité entre les choses et les idées ; la raison humaine s'identifie avec la raison divine. Pour Schelling, la nature est un grand tout procédant d'un même principe et tendant à une même fin : deux forces positive et négative constituent la nature par leur opposition, celles-ci dépendent d'un même principe qui est l'âme du monde, source permanente de tout mouvement ; la nature, prise comme un sujet actif « nature naturante », produit l'univers qui est un organe qui n'est jamais mais qui devient toujours suivant une loi de continuité. Dans cette « nature naturée » qu'est l'univers, Schelling distingue une nature organique et une nature inorganique, toutes deux dépendant d'une nature générale ; chacune d'elles étant gouvernée par trois forces qui sont les degrés progressifs d'une même force. Ainsi trois forces constituent la nature générale : la lumière, l'électricité et le principe du magnétisme ; y correspondent trois forces dans le monde inorganique : l'action chimique, l'action électrique et le magnétisme ; et trois forces dans le monde organique : la faculté productive, l'irritabilité et la sensibilité. Schelling considère encore que la nature naturée, l'organisation de l'univers, est faite de transformations de forces qui apparaissent comme des productions dynamiques. Alors la

lumière, principe suprême et commencement de la création, est la cause immédiate de l'action chimique dans la nature inorganique laquelle est la cause de la faculté de production qui est la force première de la nature organique. Il en résulte encore que dans la nature générale, l'électricité qui est une transformation de la lumière produit l'action électrique du monde inorganique et par elle l'irritabilité dans le monde organique. Enfin, le principe du magnétisme est cause du magnétisme, et par lui, cause de la sensibilité. Telle est l'organisation de l'univers que rendent possible les transformations de forces premières ; mais d'autres forces sont nécessaires pour la construire réellement et en déterminer l'évolution dans le temps et l'espace. Ici Schelling pose l'existence de forces d'expansion et de suspension qui conjuguent leur action pour une évolution continue de l'univers et d'une force de gravitation ; celle-ci et les deux autres équilibrent leur action pour que l'univers ne se disperse pas dans l'espace infini ou ne se réduise en un point[30].

Il va sans dire que, pour la plupart des physiciens français contemporains, cette philosophie de la nature, conduit indubitablement à encourager l'obscurantisme et la confusion.

Telle est en substance la philosophie dynamiste de Schelling. Elle n'est pas la seule en son temps, elle n'a été évoquée ici uniquement, parce qu'en son temps elle fut le plus souvent considérée comme une référence. Constatons que, pour étrange qu'elle puisse paraître, cette philosophie de la nature donne un rôle central à l'électricité, au magnétisme et à la chimie dans la recherche en physique ; elle incite les physiciens du temps : Oersted, Davy, Faraday, etc. à rechercher des analogies entre tous les phénomènes physiques. C'est que le dynamisme ne s'épanouit pas qu'en Allemagne ; il s'épanouit aussi en Angleterre et ici il convient de souligner l'influence de l'œuvre d'Oersted sur Davy, le chimiste anglais.

Dans les années 1800 et 1810, Oersted adhère à une conception dynamiste de la nature. Il considère que « les combinaisons chimiques, la chaleur, la lumière, l'électricité, le magnétisme ont une cause commune, deux forces répandues dans la nature[31] ». Chacune de ces forces générales et universelles a toujours la tendance de se répandre, mais est plus ou moins retenue par la contraire et la propagation de ces forces se fait par une rupture et un rétablissement continuel de leur équilibre dans l'espace[32].

En 1812, Oersted fit paraître à Berlin un ouvrage, aussitôt traduit en français : *Recherche sur l'identité des forces chimiques et électriques*. Dans cet ouvrage, Oersted s'inspire explicitement de la philosophie de Schelling et de Ritter désignée par « Natürphilosophie »

qui se développe en Allemagne. Selon cette philosophie, la matière est le résultat de la tendance en sens opposé de deux forces dont l'une est contractive et l'autre expansive, et dont la première si elle parvenait à subjuguer l'autre totalement réduirait la matière de l'univers à un point mathématique. « La manière dont ces deux forces sont disposées, et l'état de cohésion et de conductibilité qui en provient, ainsi que le degré de prépondérance d'une des forces sur l'autre, forment les principales différences qui existent entre les corps. La quantité de la force prépondérante est toujours très petite, en comparaison de celles qui sont en équilibre dans les corps ». Ainsi, pour Oersted, tous les phénomènes issus de l'électricité, du magnétisme, de la chaleur, de la chimie sont dus à « un trouble de l'équilibre des forces naturelles dans les corps ». Mais la différence entre les forces chimiques et électriques s'explique de la façon suivante : lorsque les forces sont libres dans leur action, elles produisent les phénomènes électriques et lorsqu'elles sont « latentes » elles induisent les propriétés chimiques des corps. « C'est dans cet état, où les forces sont trop latentes pour produire des phénomènes électriques, qu'elles constituent les propriétés chimiques des corps… mais ce qui est le point essentiel, c'est que les forces chimiques sont au fond les mêmes que les forces électriques, seulement sous une autre forme d'activité ».

Cette manière de penser conduit Oersted à rechercher un principe unique d'où procéderaient tous les phénomènes naturels. Ce principe, il le trouve dans ce qu'il appelle un « conflit électrique » : les phénomènes électriques et magnétiques sont des manifestations particulières des forces générales de la nature, ils sont les effets d'un même « conflit électrique ». Le calorique et la lumière eux aussi ne sont autre chose que des « conflits électriques ». Enfin, la matière est l'apparence sous laquelle se manifestent des forces primitives, répulsives et attractives, et le jeu de ces forces engendre la diversité des substances pondérables et impondérables[33].

Ajoutons que les expériences mises en œuvre par Oersted n'ont pas d'autre but que de « démontrer », par l'observation, la pertinence de ses intuitions. Oersted ne cherche pas à établir une loi mathématique de l'action du courant électrique sur l'aimant. Pour lui, comme pour tout autre physicien romantique, la « nature naturante », créatrice de forme, ne peut être appréhendée par un système d'explications mécanistes, et les mathématiques sont impuissantes à rendre compte de sa complexité.

Une telle philosophie naturelle se révélera féconde : ainsi, en 1820, Oersted pense que les phénomènes électriques ou magnétiques s'étendent dans l'espace comme la chaleur ou la lumière et que ces phénomènes ont une source unique, un « conflit

électrique » qu'il imagine comme une succession d'interruptions et de rétablissements d'un équilibre électrique. De son point de vue, l'électricité ne s'écoule pas dans les conducteurs comme un liquide dans un canal ; mais elle se répand d'une manière ondulatoire par une sorte de décompositions et de recompositions continuelles[34]. Il est donc naturel qu'Oersted cherche à mettre en évidence un phénomène où l'électricité et le magnétisme conjuguent leurs effets . L'action d'un fil conducteur sur un aimant, qu'Oersted découvre en 1820, met en évidence que le conflit électrique s'étend en tourbillons dans l'espace autour du conducteur, y accomplissant des mouvements circulaires[35]. On verra plus loin ce que la créativité scientifique d'Ampère en fera lorsqu'il aura pris connaissance de cette expérience fondamentale d'Oersted.

La *natürphilosophie* allemande fut adoptée par les savants anglais, la transmission se fait par l'influence de l'œuvre d'Oersted sur la pensée de Humphry Davy[36]. Dans l'œuvre du chimiste anglais, on trouve aussi bien des monades que des atomes : « je pourrais te montrer la monade spirituelle, qui avec les organes de Newton laissa voir une intelligence presque surhumaine[37] » ; « la quantité ou le nombre des essences spirituelles, comme la quantité ou le nombre des atomes du monde matériel, sont toujours les mêmes ; mais leurs arrangements sont infiniment diversifiés, aussi bien que ceux des matériaux qu'ils sont destinés à gouverner […] ». Mais il affirme aussi que « les atomes et les molécules ne sont que des créations de l'imagination ». Dès 1798, Davy s'attacha, en s'appuyant sur l'expérience, à réfuter la théorie de la matérialité de la chaleur de Lavoisier et de Black, il lui substituera l'idée d'une force de répulsion : à partir d'une expérience qui consiste à produire la fusion de deux morceaux de glace en les frottant l'un contre l'autre, Davy établit que les phénomènes de répulsion ne dépendent nullement de l'existence d'un fluide élastique particulier ; en d'autres termes, que le calorique n'existe pas ; et il en a conclu que la chaleur consiste en un certain mouvement des particules des corps. Pour distinguer ce mouvement des autres, il l'a appelé mouvement répulsif, ayant en vue de désigner par là la cause de la sensation et des phénomènes d'expansion et de pression expansive produits par la chaleur[38]. Davy suppose que, dans les solides, les forces attractives excèdent les répulsives ; que dans les fluides, les deux s'équilibrent ; et que dans les gaz, les forces répulsives excèdent les attractives :

> *« La chaleur peut être considérée comme étant la force antagoniste de l'attraction de cohésion, l'une tendant à séparer et l'autre à unir les parties des corps et la forme de ceux-ci dépend de leurs actions respectives. Dans les corps solides, la force attractive prédomine sur celle*

répulsive ; dans les liquides et dans les fluides élastiques, les deux forces peuvent être regardées comme étant en différents états d'équilibre, et dans les fluides éthérés, la force répulsive doit être considérée comme prédominante et détruisant la force d'attraction[39] *».*

Davy a adopté une vision dynamiste du monde très proche de celle d'Oersted, ses Éléments de philosophie chimique lui sont dédiés. Ainsi, comme Oersted, il

« regarde les phénomènes de l'électricité, du galvanisme, du magnétisme, de la chaleur, de la lumière et des affinités chimiques, comme tous dépendant de la même force ; et par la considération de la plupart des faits connus, il fait voir que les mêmes causes qui dans un cas produisent des actions électriques dans l'autre cas en produisent de chimiques. Il appelle positive l'une des deux forces d'où résultent ces actions, et négative l'autre force ; ces forces se sont donc opposées, et peuvent, par leur mise en rapport se suspendre ou s'entre-détruire. La chaleur est produite par l'extinction des deux forces, soit dans les procédés électriques, soit dans les opérations chimiques, et l'on peut également concevoir que la lumière terrestre dérive de la même cause ».

Cependant, alors qu'il adopte des opinions à l'égard de la cause des phénomènes chimiques et de son identité avec celle des phénomènes électriques qui ont beaucoup de rapport avec celle d'Oersted, Davy laisse ouverte la question de la matérialité ou de l'immatérialité de l'électricité :

« Pour ce qui concerne la grande question spéculative – si les phénomènes électriques dépendent d'un fluide qui serait en excès dans les corps positivement électrisés et en défaut dans ceux négativement électrisés, ou de deux fluides capables par leur combinaison de produire de la lumière, ou si ces phénomènes peuvent consister dans un exercice particulier des pouvoirs attractifs généraux de la matière, il est peut-être impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, de porter à cet égard une décision. On peut continuer d'appliquer l'électricité comme moyen de décomposition chimique et d'étudier ses effets, indépendamment de toute idée hypothétique concernant l'origine des phénomènes ; et ces idées deviennent seulement nuisibles lorsqu'on les confond avec des faits. Quelques auteurs modernes ont assuré l'existence d'un fluide électrique avec autant de confiance qu'ils assureraient l'existence de l'eau ; et ils ont même voulu démontrer que ce fluide est composé de plusieurs autres éléments ; mais, en saine philosophie, il est impossible d'adopter des généralisations aussi prématurées ». Dans la même ligne de pensée, ajoutons que Faraday qui avait été le préparateur de Davy, rechercha longtemps le moyen de produire de l'électricité avec du magnétisme.

Ajoutons avant de clore ce paragraphe que la Naturphilosophie est la toile de fond des travaux de Mayer et de Helmholtz en Allemagne, et de Joule en Angleterre. Mais ces auteurs ne peuvent adhérer à l'idée d'une force vitale sans cesse renouvelée, la réfutation de cette idée est même le point de départ de leurs travaux sur le concept d'énergie et sa conservation. En outre, à partir des années 1830, la plupart des physiciens refusent de s'attacher à une science purement qualitative ; certains d'entre eux n'en restent pas moins les héritiers des physiciens romantiques.

De la diversité des systèmes en physique et en chimie

Nous évoquons ici tout à la fois les mémoires et les ouvrages de physique et de chimie qui ont contribué directement ou indirectement à la formation d'Ampère et ceux qui sont contemporains de ses propres travaux. Nous privilégions ici les domaines qu'il a lui-même abordés dans ses recherches.

La cristallographie, un chapitre des « mathématiques mixtes »[40]

Dans le temps de la révolution lavoisienne de la chimie, Haüy[41] dégage la cristallographie des sciences naturelles pour la rattacher aux « mathématiques mixtes » ; une histoire qui a sa place ici puisque, nous le verrons, Ampère tentera de faire une théorie géométrique de la combinaison chimique.

Dressant des catalogues raisonnés de minéraux, Romé de l'Isle[42] accorde une importance première à la forme extérieure des cristaux, et part de la mesure précise des angles dièdres que font entre elles leurs faces et, en 1783, énonce la première loi de la cristallographie : la loi de constance des angles dièdres. Il peut alors idéaliser les formes cristallines représentant les cristaux par des modèles où toutes les faces homologues ont le même développement et fonder une nouvelle science : la cristallographie. De ses observations et de ses lectures, il induit que (1) les cristaux sont formés de corpuscules, inobservables, tenus à distance les uns des autres, (2) la plus petite partie que peut présenter le cristal est la « molécule intégrante » ; celle-ci possède la forme géométrique du cristal et l'on ne saurait la briser sans analyser le minéral, c'est-à-dire séparer les éléments constituants. Les molécules intégrantes sont des polyèdres qui s'empilent lors de la cristallisation ; Romé de l'Isle détermine six types géométriques dont

l'assemblage peut remplir l'espace. Il montre ensuite que toutes les « formes secondaires » idéalisées que présente un cristal se déduisent d'une des molécules intégrantes, c'est-à-dire de l'un des polyèdres, par des intersections successives – des troncatures – sur les côtés ou sur les angles ; mais ne pouvant associer à chaque cristal sa molécule intégrante, il se contente de ranger les minéraux selon une classification chimique.

Haüy reprend les concepts introduits par Romé de l'Isle mais ne va pas s'arrêter à la difficulté qu'il a rencontrée ; persuadé qu'une « Sagesse suprême » a donné au monde une harmonie géométrique, il généralise les lois qu'il a déterminées sur des cristaux particuliers à toutes les cristallisations faisant ainsi de la cristallographie un chapitre des « mathématiques mixtes ».

« Le travail d'Haüy permet, à partir des "molécules constitantes" inférées, d'expliquer toutes les faces des cristaux par des "degrés d'escaliers" invisibles même au microscope. Ces degrés peuvent avoir un "pas" formé d'une, deux, trois… molécules constituantes empilées. Pour déterminer la solution particulière que présente un cristal, Haüy considère les différentes possibilités de décroissement et explique que "c'est alors que la géométrie devient indispensable ». Mais la structure déterminée « ne peut […] servir […] qu'à lever une partie de la difficulté […] malgré les progrès sensibles qu'a fait la chimie ». Dans un champ d'étude trop vaste, trop difficile à traiter, Haüy opère une réduction des propriétés du réel : il ne considère pas la couleur, la dureté, la densité, les affinités chimiques… du cristal ou de ses constituants, mais privilégie la constance des angles. Leur mesure lui donne accès à une connaissance uniquement géométrique. La "molécule constituante" n'est pas seulement figurative, mais joue le rôle d'un opérateur sélectif en ce qu'elle sépare les propriétés jugées pertinentes de celles qui ne le sont pas[43] ». En 1792, Haüy publie son *Exposition abrégée de la théorie sur la structure des cristaux* [44].

Les théories optiques

Vers 1805, Laplace encourage des projets de recherche en optique : il persuade l'Institut d'engager Biot et Arago sur un programme d'expériences sur la réfraction dans les gaz ; en 1808, il l'a aussi persuadé de mettre au concours l'étude mathématique de la double réfraction. Malus, membre de la Société d'Arcueil, remporte le prix en janvier 1810. Laplace lui-même publie un mémoire sur le même sujet. Il n'est donc pas étonnant qu'Ampère qui a renoué avec les mathématiques s'essaye sur le même sujet en cherchant à généraliser un mémoire de Laplace. Ces recherches en

optique prennent leurs sources dans des travaux qui s'étendent sur deux siècles : ceux de Descartes et de Fermat, de Huygens et de Newton, etc. Nous ferons ici le tour de la question en privilégiant la réfraction de la lumière.

Descartes

Selon Descartes, la lumière est l'action des corps lumineux, cette action est conçue comme leur inclinaison à se mouvoir et non pas comme leur mouvement, les rayons de la lumière qui viennent de tous les points des corps lumineux vers tous les points de ceux qu'ils illuminent ne sont autre chose que les lignes suivant lesquelles tend cette action. Dans la *Dioptrique*, Descartes ne pense pas que, pour expliquer les effets de la lumière, il soit nécessaire d'entreprendre « de dire au vray quelle est sa nature[45] » : « je croy, écrit-il, qu'il suffira que je me serve de deux ou trois comparaisons, qui aydent à la concevoir en la façon qui me semble la plus commode, pour expliquer toutes celles de ses propriétés que l'expérience nous fait connoistre, et pour déduire en suite toutes les autres qui ne peuvent pas si aysement estre remarquées ». Ainsi Descartes introduit-il trois comparaisons : (1) la résistance rencontrée par l'extrémité du bâton et qui se communique en un instant à la main de l'aveugle, (2) la tendance à s'écouler du vin doux dans le pressoir, et (3) parce qu'il « est bien aysé à croire que l'action ou inclinaison à se mouvoir, (qui doit) estre prise pour la lumière, doit suivre en cecy les mesmes loys que le mouvement », il peut rendre compte de la réflexion de la réfraction de la lumière par le mouvement d'une balle qui se réfléchit sur un corps dont la surface est tout unie et égale ou qui se détourne et change son cours par la rencontre oblique de la surface d'un liquide « par lequel elle peut passer plus ou moins facilement que par celuy d'où elle sort ». Pour rendre compte de la réflexion et de la réfraction, Descartes peut donc comparer les rayons lumineux qui sont droits ou déviés au mouvement d'une balle ou d'une pierre jeté en l'air, abstraction faite de leur pesanteur. Aussi pour expliquer la réfraction de la lumière qui passe de l'air dans le verre, par exemple, décompose-t-il la vitesse d'un globule de lumière en une composante parallèle à la surface réfringente et en une composante normale. La première n'est pas modifiée lorsque le globule pénètre dans le verre, seule la composante normale est changée ; puisque dans ce cas, le rayon réfracté s'est rapproché de la normale. Descartes en conclut que la vitesse de la lumière est plus grande dans le verre que dans l'air. Au terme de cette étude, Descartes détermine la loi de la réfraction de la lumière, selon laquelle, quel que soit l'angle d'incidence ABH, la

proportion entre les lignes AH et IG est constante ; cette proportion n'est autre que le rapport entre le sinus de l'angle d'incidence et le sinus de l'angle de réfraction. Descartes nous apprend qu'il ne dépend que de la nature des deux milieux et qu'il est égal au rapport de la vitesse du globule après la réfraction à sa vitesse d'incidence (figure 8.1).

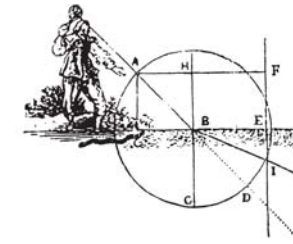


Figure 8.1 La réfraction d'après Descartes (Descartes, La dioptrique, *in* Œuvres, tome 6, p. 98).

Fermat

Voici une théorie de la réfraction que Fermat ne peut admettre : « M. Descartes n'a jamais démontré son principe, car outre que les comparaisons ne servent guère à fonder des démonstrations, il emploie la sienne à contresens et suppose même que le passage de la lumière est plus aisé dans les corps denses que par les rares, ce qui est apparemment faux[46] » ; pour établir la loi de la réfraction, Fermat part « du principe si commun et si établi que la Nature agit toujours par les voies les plus courtes ». Fermat considère un rayon lumineux qui passe de l'air au verre et parcourt le chemin AOB, il montre que ce chemin « se fait plus vite, plus aisément et en moins de temps » que par la ligne droite ACB, parce que le retard pris pour parcourir avec une vitesse plus grande une distance AO plus grande que AC est compensé par l'avance prise pour parcourir plus lentement une distance OB plus petite que CB (figure 8.2).

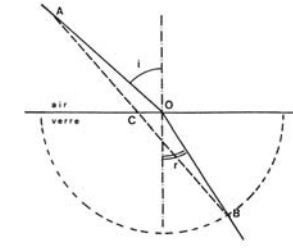


Figure 8.2 La démonstration de la loi de réfraction par Fermat (Maitte, La lumière, p. 86).

En se fondant sur ces deux postulats : (1) que la vitesse de la lumière est plus grande dans les milieux les plus rares et (2) que la nature agit toujours par les voies les plus courtes, Fermat calcule et conclut : « Le prix de mon travail a été le plus extraordinaire, le plus imprévu et le plus heureux qui fut jamais. Car après avoir couru par toutes les équations, multiplications, antithèses et autres opérations de ma méthode [*de maximis et minimis*] et avoir enfin conclu le problème […], j'ai trouvé que mon principe donnait justement et précisément la même proportion des réfractions que M. Descartes a établie. J'ai été si surpris d'un événement si peu attendu que j'ai peine à revenir de mon étonnement. J'ai réitéré mes opérations algébriques diverses fois, et toujours le succès a été le même, quoique ma démonstration suppose que le passage de la lumière par les corps denses soit plus malaisé que par les rares, ce que je crois très vrai et indispensable, et que M. Descartes suppose le contraire ». Ces calculs se trouvent dans un mémoire *Synthesis ad refractiones* probablement rédigé en 1662[47]. Que peut penser un cartésien des fondements de ces calculs, Clerselier l'écrit tout net à Fermat : « Cette voie que vous estimez la plus courte parce qu'elle est la plus prompte, n'est qu'une voie d'erreur et d'égarement que la Nature ne suit point et ne peut avoir

intention de suivre. Car, comme elle est déterminée en tout ce qu'elle fait, elle ne tend jamais qu'à conduire ses mouvements en ligne droite ».

Huygens

En 1690, Huygens publie à Leyde un *Traité de la lumière* dans lequel il entend expliquer les causes de la réflexion, de la réfraction et « particulièrement, [de] l'étrange réfraction du cristal d'Islande », un phénomène mis au jour par Bartholin en 1669. Huygens recherche la cause de ces effets naturels par des raisons mécaniques, il pense « que la lumière consiste dans un mouvement de la matière qui se trouve entre nous et le corps lumineux[48] », mais qu'elle ne peut être un transport d'une matière d'un objet lumineux jusqu'à nous, ainsi qu'une flèche ou une balle traverse l'air puisque la lumière s'étend de toute part avec une vitesse extrême et que lorsqu'il en vient de différents endroits, elles se traversent l'une l'autre sans s'empêcher. Aussi pense-t-il qu'elle s'étend d'une autre manière, qu'elle est une onde qui se propage dans l'éther qui emplit l'espace, et que « ce qui nous peut conduire à la comprendre, c'est la connaissance que nous avons de l'extension du son dans l'air ». Pour comprendre par quel mécanisme des chocs engendrés par l'agitation de différents points d'une source lumineuse peuvent se propager dans l'éther, Huygens considère une rangée de boules semblables en contact ; si une boule vient heurter la première, le mouvement est transmis de proche en proche selon les lois des chocs élastiques et on voit « jaillir » la dernière avec la même vitesse, alors que toute la rangée reste en place.

Huygens peut alors supposer que la lumière doit résulter des vibrations d'une substance impondérable, l'éther, répandue partout, et se propageant d'une manière analogue à la propagation du son dans l'air. D'un point de vue mécanique, il est obligé de supposer (1) que, cet éther est constitué de petites sphères très dures en contact les unes avec les autres dans les trois directions de l'espace ; (2) que cette matière éthérée pénètre les corps transparents et baigne les particules qui les constituent ; et aussi que ces sphères, dont le mouvement constitue les ondes lumineuses, oscillent dans la direction même du rayon lumineux, c'est-à-dire dans le sens de la propagation de la lumière ; par conséquent, il admet des vibrations longitudinales analogues à celles qu'on suppose dans les particules d'air lorsqu'on veut expliquer la propagation du son. Ainsi Huygens peut-il imaginer que la flamme d'une chandelle provoque des percussions de l'éther qui se

propagent en ondes sphériques à la ressemblance de celles qu'on voit sur l'eau ; et que deux rayons lumineux peuvent se croiser sans se gêner. La lumière se propage comme le son sous forme d'ondes sphériques centrées sur la source, chaque particule d'éther atteinte par l'onde devient le centre d'une onde secondaire et l'enveloppe commune de toutes ces ondes secondaires forme une surface qui possède la même extension et la même vitesse que l'onde principale. Pour expliquer la réfraction de la lumière suivant ses principes, Huygens considère une onde plane se propageant selon des rayons de lumière qui lui sont perpendiculaires, cette onde entre dans un corps transparent, la surface qui limite le corps transparent est plane ; pour l'exemple, Huygens suppose que la vitesse de la lumière dans le corps transparent est à peu près les 2/3 de ce qu'elle est dans l'air (figure 8.3). Sur la figure, la ligne AB représente la surface terminant le corps transparent, DA, la direction du faisceau incident, AC une partie de l'onde incidente. Il faut un certain laps de temps pour que le point C de l'onde atteigne le plan AB. Or, dans le même temps, le point A de l'onde serait venu en G par la droite AG, égale et parallèle à CB, et toute la partie de l'onde AC serait en GB, si la matière du corps transparent transmettait le mouvement de l'onde aussi vite que celle de l'air. La vitesse de l'onde étant moindre dans le corps transparent, l'onde partie de A s'est, dans le même temps, étendue dans la matière du corps transparent sur une demi-sphère dont le rayon est égal au 2/3 de CB. Si l'on considère maintenant les points H de l'onde AC, dans le même temps que C est venu en B, ils sont arrivés à la surface AB, par des droites HK parallèles à CB et ont engendré, des centres K, des ondes hémisphériques particulières dont les rayons sont égaux aux 2/3 de KM ; toutes ces demi-sphères ont un plan tangent commun représenté par la droite BN. Ce plan est le plan de l'onde réfractée, la droite AN donne la direction du rayon réfracté. En se fondant sur des considérations géométriques élémentaires, Huygens retrouve la principale propriété de la réfraction, à savoir que le sinus de l'angle DAE a toujours une même raison au sinus de l'angle NAF, quelle que soit l'inclinaison du rayon DA. Sous la plume de Huygens, la loi de la réfraction s'énonce ainsi : « le sinus de l'angle DAE est […] au sinus de NAF comme BC à AN. Mais la raison de BC à AN estoit la mesme que celle des vitesses de la lumière dans la matière qui est vers AE et dans celle qui est vers AF ; donc aussi le sinus de l'angle DAE au sinus de l'angle NAF sera comme lesdites vitesses de la lumière ». Ce qui, dans le langage de notre temps peut être énoncé comme suit : $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_i}{v_r}$;

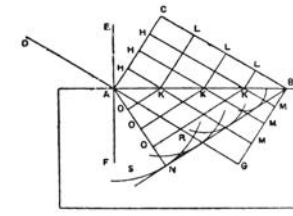


Figure 8.3 La réfraction de la lumière d'après Huygens (Huygens, Traité de la lumière, p. 33).

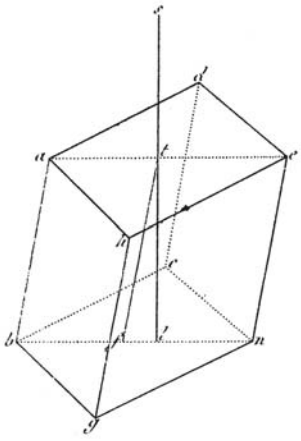


Figure 8.4 Rayon de lumière tombant sur une face d'un cristal d'Islande (Haüy, Traité élémentaire de physique, planche 8, fig. 101).

si i et r désignentlesanglesd'incidenceetderéfractiondelalumière ; v_i et v_r , les vitesses de la lumière dans le milieu incident et dans le milieu réfracté ; alors que chez Descartes, l'expression de cette loi prend la forme suivante : $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_r}{v_i}$.

Lorsqu'un rayon de lumière tombe sur une face d'un cristal d'Islande, il se sépare en deux : l'un, le rayon ordinaire, suit les lois de la réfraction ; l'autre, le rayon extraordinaire, ne les suit pas. Lorsque le rayon lumineux tombe perpendiculairement sur une face d'un rhomboède[49] naturel de ce cristal, il se divise en deux faisceaux : l'un traverse le cristal sans changer sa direction : l'autre s'en écarte dans un plan parallèle au plan *abne*. Huygens nomme *axe* du cristal, la ligne *ae* qui joint les deux angles obtus de la face qui reçoit le rayon lumineux et appelle plan de la section principale, de cette même face, un plan mené par cet axe perpendiculairement à cette face (figure 8.4).

Pour rendre compte de ces phénomènes, Huygens suppose alors qu'il y a dans le cristal deux différentes émanations d'ondes de lumière : celle qui correspond à la réfraction ordinaire est une émanation d'onde de forme sphérique, celle qui correspond à la réfraction extraordinaire est une émanation d'ondes elliptiques ; il suppose aussi que les ondes sphériques s'étendent dans la matière éthérée répandue dans le cristal et que les ondes elliptiques s'étendent indifféremment tant dans la matière éthérée répandue dans le cristal que dans les particules dont il est composé. (figure 8.5). Ces hypothèses étant posées, Huygens considère l'effet d'une onde plane RC qui arrive normalement sur la

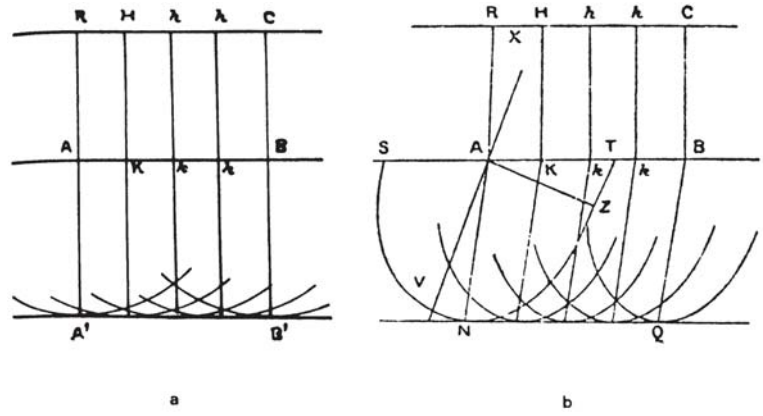


Figure 8.5-a et b La vitesse des ondes ordinaire et extraordinaire lors d'une double réfraction (Maitte, La lumière, p. 173 ; Huygens, Traité de la lumière, p. 60, fig. b)

surface plane AB du corps transparent ; les points RHhC du plan d'onde viennent rencontrer la surface AB aux points AKkB, il en émane deux séries d'ondelettes qui se propagent dans le cristal ; les unes ordinaires sont hémisphériques, elles ont un même rayon au même instant, leur commune surface tangente N'Q' est un plan de l'onde réfractée, parallèle à l'onde incidente, les rayons réfractés AN' et BQ' ne sont pas déviés comme le prévoit la loi de Descartes. Les autres ondelettes, extraordinaires, sont des demi-ellipsoïdes de révolution, Huygens suppose que leurs ½ grands axes sont obliques au plan AB, celles-ci ont été émises au même instant des points AKkB, elles sont identiques en un même instant et leur tangente commune NQ est parallèle à AB. Le plan de l'onde réfractée extraordinaire est donc parallèle au plan de l'onde incidente et AB et NQ ont même longueur. Cependant AN et BQ sont sur les axes des ellipses et ne sont pas dans la direction de RA et de CB. Huygens conclut :

> *« Et c'est ainsi que j'ay compris, ce qui m'avoit paru fort difficile, comment un rayon perpendiculaire à une surface pouvoit souffrir réfraction en entrant dans le corps transparent ; voyant que l'onde RC, estant venue à l'ouverture AB, continuoit de là en avant à s'étendre entre les paralleles AN, BQ demeurant pourtant elle mesme tousjours parallèle à AB, de sorte qu'icy la lumière ne s'étend pas par des lignes perpendiculaires à ses ondes, comme dans la réfraction ordinaire, mais ces lignes coupent les ondes obliquement ».*

Huygens constate que l'onde ellipsoïdale et les faces naturelles du cristal présentent les mêmes régularités ; il imagine que le cristal est un assemblage régulier et périodique de particules et qu'il a une structure propre à expliquer à la fois ses propriétés cristallines et optiques. Il ne reste à Huygens qu'à rechercher la confirmation de ses hypothèses dans l'accord de l'expérience et des prédictions de ses théories. Le pari fut tenu, Poggendorff pense « il n'existe pas, dans toute la physique, de loi qui soit mieux démontrée que celle du rayon extraordinaire[50] », mais il en fallait plus pour convaincre la communauté scientifique française de la seconde partie du XVIII^e^ siècle qui fut séduite par la physique de Newton.

Newton

Nous trouvons l'interprétation de la réflexion et de la réfraction de la lumière dans la quatorzième section du premier livre des *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, de Newton. Il y traite « du mouvement des corpuscules attirés par toutes les parties d'un corps quelconque ». Le propos vaut pour les phénomènes

lumineux, un rayon de lumière étant conçu ici comme un jet de corpuscules de lumière.

Lorsqu'il interprète la réflexion ou la réfraction, Descartes suppose que la trajectoire d'un globule de lumière se brise sur la surface de séparation de deux milieux ; en supposant qu'à l'échelle des corpuscules de lumière, une telle surface ne peut être que raboteuse, Newton ne peut admettre que ceux-ci suivent une telle trajectoire. Il suppose que les deux milieux, dont chacun est homogène, sont séparés par un espace terminé de part et d'autre par des plans parallèles et qu'un corps passant dans cet espace est attiré ou poussé perpendiculairement vers l'un ou l'autre de ces milieux ; il suppose encore que le corps n'éprouve aucune autre force qui le retarde ou l'accélère et que l'attraction ou la répulsion est toujours égale dans l'espace compris entre ces deux plans. Il en résulte qu'un rayon de lumière qui arrive en ligne droite dans cet espace y éprouve une force qui le retarde ou l'accélère et le courbe suivant une parabole, que ce rayon en sortant de cet espace suit à nouveau une ligne droite, et que selon l'intensité et la direction des forces agissantes le rayon est réfléchi ou réfracté. Newton démontre que, dans ce dernier cas, « la vitesse du corps avant l'incidence est à sa vitesse après l'émergence, comme le sinus d'émergence au sinus d'incidence[51] ». La démonstration de ce théorème relève de la mécanique (figure 8.6) : étant donné deux plans Aa et Dd, supposez qu'un corps tombe sur le premier plan Aa suivant la droite GH, il pénètre dans l'espace intermédiaire, subit une force normale aux plans Aa et Dd et y suit une trajectoire parabolique

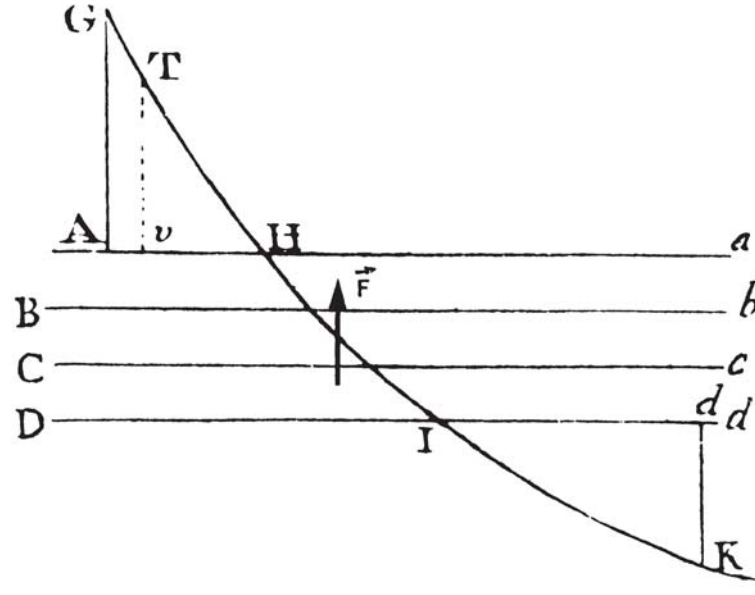


Figure 8.6 Trajectoire d'un corpuscule de lumière à la surface de séparation de deux milieux (Newton, Principes mathématiques de la philosophie naturelle, tome 1, p. 242, fig. 149).

HI, en supposant que cette force soit telle que le corps traverse cet espace, il reprend un mouvement rectiligne uniforme IK, dévié par rapport à GH. Newton prend sur GH, un segment TH = IK, il abaisse les perpendiculaires : Tv sur le plan Aa et Kd sur le plan Dd, il décompose le mouvement du corps en deux mouvements, l'un perpendiculaire aux plans Aa, Dd et l'autre parallèle à ces plans ; la force d'attraction ou de répulsion agissant suivant des lignes perpendiculaires ne change rien aux mouvements suivant des lignes parallèles, et par conséquent le corps par ce mouvement parcourt, en des temps égaux, des distances égales. Par conséquent, la vitesse avant l'incidence sera à la vitesse après l'émergence comme Id à vH ou, à cause de l'égalité des rayons TH et IK, comme le sinus d'émergence au sinus d'incidence. Par des voies différentes, Descartes et Newton sont arrivés à la même loi.

Du principe de Fermat au principe de moindre action

Pour expliquer la réfraction, Maupertuis qui, comme tout le monde en son temps, admet que la lumière se meut plus vite dans les milieux les plus denses, substitue au principe de Fermat un autre principe où la lumière ne suit pas le chemin le plus prompt mais prend une route qui a, écrit-il, un avantage plus réel : « le chemin qu'elle tient est celui par lequel la quantité d'action est la moindre[52] » ; la quantité d'action d'un corps qui va d'un point à un autre étant : une quantité proportionnelle à la somme des espaces (dl) multipliés chacun par la vitesse (v) avec laquelle le corps parcourt ces espaces (d'où $\int vdl$) ; parce qu'il n'y a ici qu'un seul corps, Maupertuis fait abstraction de la masse[53]. Avec Euler le « principe de moindre action » devient, dans la mécanique du point matériel, le principe d'extremum de la quantité $\int mvdl$.

Laplace et Malus

Pour Laplace et ses élèves, qui suivent Newton, la communication de la lumière se fait par une émanation réelle de molécules matérielles lancées par les corps lumineux ; la réflexion de la lumière est un phénomène qui met en évidence l'action d'une force de répulsion exercée par les molécules de la surface réfléchissante sur les molécules de lumière et la réfraction, un phénomène qui met en évidence l'action réciproque des molécules du milieu transparent et des molécules de lumière ; en supposant, dans les deux cas, que ces actions ne sont sensibles qu'à des distances imperceptibles. Naturellement, entre les démonstrations faites à Arcueil et celle de Newton, il y a le recours à la mécanique

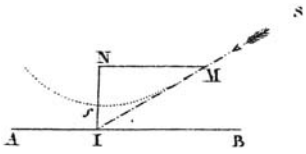


Figure 8.7 Trajet d'une particule lumineuse soumise à l'action d'une force répulsive au voisinage d'une surface réfléchissante (Biot, Traité élémentaire de physique, tome 3, planche 2, fig. 27).

analytique. Dans le *Traité de physique expérimentale et mathématique* de 1816, Biot, pour expliquer les lois de la réflexion, suppose que les molécules d'une surface réfléchissante exercent des forces sur les molécules lumineuses qui s'en approchent à des distances insensibles ; pour des raisons de symétrie, si la surface réfléchissante est plane, la résultante de ces forces est normale à la surface.

> « *Il s'ensuit que, pendant tout le trajet des particules lumineuses [la composante] de la vitesse qui est parallèle à la surface subsistera toute entière, sans éprouver ni accroissement, ni diminution. Mais il n'en sera pas de même de [la composante] de la vitesse* […] *qui est normale à la surface. Celle-ci est directement opposée à la force répulsive, et elle en sera immédiatement combattue, d'abord faiblement, lorsque la distance sera telle que la force répulsive commence d'agir ; mais ensuite avec une intensité croissante, jusqu'à ce qu'enfin tout le mouvement de la particule lumineuse dans ce sens soit entièrement détruit. Quand cela aura lieu, la particule lumineuse ne pourra pas aller plus avant, et la force répulsive, agissant désormais seule sur elle, l'obligera de rétrograder, et lui rendra progressivement de distance en distance tous les degrés de vitesse qu'elle lui avait ôtés d'abord, jusqu'à ce qu'enfin la particule, se trouvant assez éloignée de la surface pour que l'action de la force répulsive sur elle soit désormais insensible, continue pour toujours son mouvement en ligne droite avec les vitesses qu'elle a recouvrées (figure 8.7) Ainsi, depuis le premier instant où la particule lumineuse commence à sentir l'action de la force répulsive jusqu'à l'instant où elle parvient à la plus petite distance de la surface réfléchissante, [la composante normale de la vitesse] sera perpétuellement retardée. Alors, d'après les principes de la mécanique, la molécule lumineuse décrira une première branche de courbe convexe vers la surface, laquelle aura d'abord pour tangente la direction primitive de la particule, et se terminera au point* s, *où la vitesse perpendiculaire à la surface est entièrement détruite* […], *jusqu'à ce qu'enfin [le] mouvement [de la particule lumineuse] devienne parallèle à la surface en* s, *où elle n'est plus sollicitée que par la [composante parallèle de la vitesse qui est] constante. Après cette époque, la molécule, toujours repoussée, commencera à s'éloigner de la surface avec une vitesse* […] *continuellement accélérée ; et comme sa vitesse, parallèlement à la surface, est toujours constante, il s'ensuit qu'elle décrira une seconde branche de courbe convexe* […] *vers la surface comme la première, mais toujours symétrique avec elle, puisque les forces qui sollicitent la particule sont les mêmes à égales distances de la surface de part et d'autre du point* s. *D'après la symétrie de la courbe, la dernière tangente* […] *fera avec la surface réfléchissante le même angle que la première ; et comme la distance à laquelle la force répulsive commence et finit d'être sensible est extrêmement petite, la portion curviligne de la trajectoire renfermée dans*

les mêmes limites sera fort petite également ; de sorte que la réflexion semble s'opérer brusquement en un point s. *à l'intersection, commune du rayon incident avec le rayon réfléchi*[54] ».

Laplace, dans l'*Exposition du système du monde*, a esquissé l'interprétation mécanique qui peut être apportée de la réfraction de la lumière.

« […] *un rayon lumineux, en passant du vide dans un milieu transparent, s'infléchit de manière que le sinus d'incidence est au sinus de réfraction, en raison constante. Cette loi fondamentale de la dioptrique est le résultat de l'action du milieu sur la lumière, en supposant que cette action n'est sensible qu'à des distances insensibles [imperceptibles]. Concevons, en effet, le milieu terminé par une surface plane : il est visible qu'une molécule de lumière, avant de la traverser, est attirée semblablement de tous les côtés de la perpendiculaire à cette surface ; puisqu'à une distance sensible de la molécule, il y a de tous les côtés, le même nombre de molécules attirantes ; la résultante de leurs actions est donc dirigée suivant cette perpendiculaire. Après avoir pénétré dans le milieu, la molécule de lumière continue d'être attirée suivant une perpendiculaire à la surface ; et si l'on imagine le milieu partagé en tranches parallèles à cette surface, et d'une épaisseur infiniment petite ; on verra que l'attraction des tranches supérieures à la molécule attirée, étant détruite par l'attraction d'un nombre égal de tranches inférieures, la molécule de lumière est précisément attirée, comme elle l'était à la même distance de la surface, avant de la traverser ; l'attraction qu'elle éprouve, est donc insensible, lorsqu'elle a pénétré sensiblement dans le milieu diaphane, et son mouvement devient alors uniforme et rectiligne. Maintenant, il résulte du principe de la conservation des forces vives,* […] *que le carré de la vitesse primitive de la molécule de lumière, décomposée perpendiculairement à la surface du milieu, est augmenté d'une quantité toujours la même, quelle que soit cette vitesse. Parallèlement à cette surface, la vitesse n'est point altérée par l'action du milieu ; l'accroissement du carré de la vitesse entière, et par conséquent celui de cette vitesse elle-même, sont donc indépendants de la direction primitive du rayon lumineux. Or le rapport de la vitesse parallèle à la surface, à la vitesse primitive, forme le sinus d'incidence ; son rapport à la vitesse dans le milieu, est le sinus de réfraction ; ces deux sinus sont donc réciproquement comme les vitesses de la lumière avant et après son entrée dans le milieu, et par conséquent, ils sont en raison constante* […] [55] ».

Mais, dans la plupart des cas, le faisceau incident se sépare en deux parties : l'une est transmise ; l'autre, réfléchie ; « soit que, selon Biot, la force répulsive éprouve réellement dans son action des intermittences qui la rendent tantôt plus énergique et

tantôt plus faible ; soit, ce qui paraît plus probable, que toutes les molécules lumineuses qui se suivent sur un même rayon ne se trouvent pas au moment de leur incidence, dans les mêmes circonstances physiques, et également susceptibles d'être repoussées[56] ». Selon Biot, la nature même des forces réfléchissantes et réfractantes nous est tout à fait inconnue et nous ne savons pas si elles appartiennent réellement aux particules des corps, ou à celles de la lumière ; si elle s'exerce réellement par répulsion ou par attraction ; et à ne considérer que leurs effets généraux, on pourrait imaginer une foule de conceptions mécaniques propres à les représenter. Heureusement, dans le cadre de la physique laplacienne, le recours à la mécanique analytique pour démontrer les lois de la réflexion, de la réfraction ordinaire ou extraordinaire ou de la polarisation de la lumière ne nécessite pas de connaître les équations de ces forces, il suffit de poser qu'elles ne sont sensibles qu'à des distances imperceptibles.

Malus[57] reprend les expériences de Huygens sur la double réfraction d'un rayon lumineux à la traversée d'un cristal de spath d'Islande, et constate leur parfait accord avec ses propres observations. Ainsi Malus confirme-t-il la construction géométrique élaborée par Huygens pour représenter la réfraction extraordinaire d'un cristal d'Islande, une construction qu'il nomme la loi de Huygens. L'analogie et des expériences directes sur le cristal de roche ont mis en évidence que cette loi s'étend encore à ce cristal ; Laplace pense qu'il « est extrêmement vraisemblable qu'elle a lieu pour tous les cristaux qui réfractent doublement la lumière ; seulement, les constantes dont cette loi dépend varient suivant la nature du cristal[58] », et que, considérée comme un résultat de l'expérience, cette loi « peut être mise au rang des plus belles découvertes de ce rare génie » ; aussi considère-t-il qu'elle fut méconnue parce que, dans les travaux de Huygens, elle est associée à l'idée que la lumière est formée par les ondulations d'un fluide éthéré, une hypothèse sujette à de grande difficulté, des opinions que Malus partage. Sous la plume de Malus, les surfaces d'onde de Huygens ne sont que des constructions géométriques et les ellipsoïdes relatifs aux différents cristaux qui réfractent doublement la lumière doivent être déterminés par l'expérience. Laplace espère que « [la] position [de cet ellipsoïde] par rapport aux faces naturelles du cristal peut répandre un grand jour sur la nature des molécules intégrantes des substances cristallisées, car ces molécules doivent, chacune, avoir les mêmes propriétés que le cristal entier[59] ».

La loi de la réfraction extraordinaire étant prouvée par les phénomènes, il convient de la démontrer par quelque principe

mécanique ; « car, comme le dit Biot, jusque-là on ne peut la regarder que comme une approximation empirique, et son exactitude n'est prouvée que dans les limites d'erreur comportées par les expériences ; au lieu que, si elle satisfait aux lois générales de mécanique qui conviennent à des forces attractives, on pourra la regarder comme un résultat rigoureux[60] ».

Malus et Laplace, chacun de son côté, vont entreprendre d'élaborer la théorie analytique des lois de la double réfraction dans le spath d'Islande. Tous deux font les mêmes considérations sur les forces réfringentes qui agissent sur les molécules de lumière : « Les molécules de lumière contenues dans le rayon incident se mouvant en ligne droite, on doit en conclure qu'elles n'éprouvent l'action du cristal qu'à une distance insensible de la surface, et comme le rayon réfracté extraordinairement est également dirigé en ligne droite dans l'intérieur du cristal, il s'ensuit aussi que l'action des forces réfringentes ne s'étend intérieurement qu'à une distance insensible de la surface. Cette considération range les forces dont nous avons à calculer l'effet dans la classe de celles qui décroissent très rapidement avec les distances, et qui ont cet avantage que leur influence totale entre seule dans les résultats du calcul ; en sorte que la loi des phénomènes est indépendante de la fonction des distances suivant laquelle s'exerce leur action[61] ». Tous deux partent du même principe, le principe de moindre action, selon lequel, entre deux points pris, l'un, sur le rayon incident, l'autre, sur le rayon réfracté extraordinaire la quantité $\int vdl$ est minimale. Ici v désigne la vitesse de la molécule lumineuse sur l'élément de parcours dl (il est fait abstraction de la masse de cette molécule qui apparaîtrait sous la forme d'un facteur dans tous les termes des équations). Ainsi si l'on considère une variation infinitésimale du parcours de la molécule entre ces deux points, on aura : $\delta\int vdl = 0$. Malus écrit : « Quelles que soient les forces qui produisent la réfraction extraordinaire, la somme des forces vives sera toujours un *minimum* ; en sorte qu'en nommant v la vitesse de la lumière dans un point quelconque de sa trajectoire, on aura nécessairement pour toute l'étendue de cette courbe, $\int v^2dt = minimum$, ou en représentant par δ le signe des variations $\delta\int v^2dt = 0$ », dt désignant le temps de parcours de dl. Laplace précise qu'en appliquant le principe de moindre action à la lumière, « on peut faire abstraction de la courbe insensible qu'elle décrit

dans son passage du vide dans un milieu diaphane et supposer son mouvement uniforme, lorsqu'elle y a pénétré d'une quantité sensible. Le principe de la moindre action se réduit donc alors à ce que la lumière parvient d'un point pris au dehors à un point pris dans l'intérieur du cristal, de manière que, si l'on ajoute le produit de la droite qu'elle décrit au dehors, par sa vitesse primitive, au produit de la droite qu'elle décrit au dedans, par la vitesse correspondante, la somme soit un minimum[62] ». En supposant que la vitesse du rayon lumineux dans le cristal soit indépendante de la manière dont il est rentré et ne dépende que de sa position par rapport à l'axe du cristal, Laplace parvient aux deux équations différentielles partielles que donne le principe de moindre action, dans lesquelles la vitesse intérieure est une fonction indéterminée de l'angle que le rayon réfracté forme avec l'axe du cristal.

Laplace examine d'abord les milieux diaphanes ordinaires. Dans ce cas, « le carré de la vitesse de la lumière est augmenté dans l'intérieur du milieu d'une quantité constante. On sait […] que cette constante exprime l'action du milieu sur la lumière. Les deux équations précédentes montrent qu'alors les rayons incident et réfracté sont dans un même plan perpendiculaire à la surface du milieu, et que les sinus des angles qu'ils forment avec la verticale sont constamment dans le même rapport[63] ». Il examine ensuite le cas « dans lequel l'action du milieu sur la lumière est égale à une constante, plus un terme proportionnel au carré du cosinus de l'angle que le rayon réfracté forme avec l'axe ; car cette action devant être la même de tous les côtés de l'axe, elle ne peut dépendre que des puissances paires du sinus et du cosinus de cet angle. L'expression du carré de la vitesse intérieure est alors de la même forme que celle de l'action du milieu. En la substituant dans les équations différentielles du principe de la moindre action, [il] détermine les formules de réfraction relatives à ce cas, et [il] trouve qu'elles sont identiquement celles que donne la loi d'Huygens ; d'où il suit que cette loi satisfait à la fois au principe de la moindre action et à la condition que la vitesse intérieure ne dépende que de l'angle formé par l'axe et par le rayon réfracté, ce qui ne laisse aucun lieu de douter qu'elle est due à des forces attractives et répulsives dont l'action n'est sensible qu'à des distances insensibles ».

Au terme de ses calculs, Laplace montre que la vitesse de la lumière rompue ordinairement dans l'intérieur du cristal est constante et que la vitesse de celles qui le sont extraordinairement est :

$$v = \frac{\sqrt{b^2 + (a^2 - b^2)\cos^2 V}}{ab}$$

où 2*b* est l'axe de révolution de l'ellipsoïde de Huygens, 2*a* le diamètre de son équateur et *V* l'angle de l'axe du cristal et du rayon réfracté extraordinairement. Pour Laplace, le rayon de l'ellipsoïde est :

$$\frac{ab}{\sqrt{b^2 + (a^2 - b^2)\cos^2 V}}$$

La vitesse de la lumière rompue extraordinairement dans l'intérieur du cristal est donc égale à l'unité divisée par ce rayon.

Laplace rappelle que : « Suivant Huygens, cette vitesse est représentée par le rayon même ; ses hypothèses ne satisfont donc point au principe de la moindre action, mais elles satisfont à celui de Fermat, car ce dernier principe revient à celui de la moindre action, en y renversant l'expression de la vitesse ».

Biot considère que le terme en cosinus (ou en sinus) carré de la vitesse est l'effet d'une force, soit répulsive, soit attractive, qui émane de l'axe du cristal.

Un peu plus tard, Biot découvrira deux axes dans le mica. Ampère soupçonnera que la vitesse des rayons incidents et réfractés est fonction des angles qu'ils forment avec ces axes, aussi reviendra-t-il sur le mémoire de Laplace afin de lui donner toute sa généralité.

En étudiant la double réfraction, Huygens avait découvert le phénomène de la *polarisation*. Lorsqu'un rayon de lumière tombe perpendiculairement sur une face d'un rhomboèdre de spath, il se divise toujours en deux rayons émergents d'intensité à peu près égale. L'un est le rayon réfracté ordinaire, l'autre est l'extraordinaire. Si ces deux rayons tombent perpendiculairement sur une face d'un autre rhomboèdre de spath, dont les faces, et par conséquent les sections principales, sont parallèles à celles du premier, ils ne se divisent plus : le rayon ordinaire ne subit qu'une réfraction ordinaire et le rayon extraordinaire, qu'une réfraction extraordinaire. Si le second cristal est tourné de 90°, les faces traversées par la lumière restant parallèles, les sections principales sont alors perpendiculaires et le rayon qui provient de la réfraction ordinaire du premier cristal est réfracté extraordinairement par le second et réciproquement. Pour toute autre position, chaque rayon incident sur le second cristal donne dans celui-ci, deux rayons réfractés d'intensités différentes. En étudiant ce phénomène, Malus découvre, en 1810, qu'un rayon réfléchi par un miroir sous une certaine incidence possède la même propriété qu'un rayon ayant traversé un cristal : la lumière réfléchie ne se sépare pas en deux rayons à la traversée d'un

cristal, pour deux orientations particulières de ce cristal. Étudiant alors les rayons réfléchis par les miroirs, Malus détermine ensuite les conditions expérimentales qui permettent d'obtenir l'extinction d'un rayon lumineux après deux réflexions successives. Pour interpréter ces phénomènes, Malus suppose que les « molécules » de lumière ont des formes qui peuvent se rapporter à trois axes (pôles) orthogonaux *a*, *b* et *c*, l'un d'eux (a) est dans la direction de propagation du rayon ; lors d'une réflexion, des forces répulsives agissant parallèlement à la surface orientent uniformément les pôles *b* et *c* des molécules, le rayon est « polarisé ». Lors d'une double réfraction, les forces réfractantes orientent les pôles *b* et *c* des molécules ; celles-ci subissent l'une ou l'autre réfraction selon la position occupée par *b* et *c*. Enfin, puisque les rayons ne sont pas déviés par ces forces, il faut que : « La force qui polarise la lumière est en quelque sorte indépendante de celle qui produit la réfraction extraordinaire ; car une molécule de lumière qui a déjà été polarisée et réfractée ordinairement ou extraordinairement, est réfractée ordinairement ou extraordinairement de la même manière qu'une molécule de lumière directe qui tombe sous le même angle sur la surface réfringente. Les forces qui polarisent agissent également et en sens contraire sur les deux pôles de la molécule de lumière ; en sorte qu'elles n'impriment aucun mouvement à son centre de gravité. Leur action est analogue à celle que le magnétisme terrestre exerce sur un barreau aimanté[64] ».

Mais le lien est lâche entre les relations établies par l'expérience et les intensités de ces nouvelles forces répulsives qui ne peuvent être déterminées. Aussi Malus présente-t-il cette théorie « comme un moyen de se fixer les idées », comme « une simple hypothèse qui […] n'a aucune influence sur les résultats des calculs ».

Un peu plus tard, Biot mettra en évidence l'existence de milieux biaxes, Ampère reprendra la théorie mise en œuvre dans le mémoire de Laplace pour la généraliser afin d'obtenir des formules où la vitesse des molécules de lumière dans le milieu réfringent dépend de deux angles déterminant sa direction.

Électricités ordinaires et électricité galvanique

Jusqu'à ce qu'en 1800 Volta invente la pile, le frottement reste la source d'électricité la plus utilisée, bien que d'autres sources aient été découvertes : l'atmosphère au début des années 1750, le refroidissement des substances en fusion, la tourmaline qui, lorsqu'elle est chauffée, présente des pôles électriques, à la fin de ces

mêmes années. Enfin on découvrit dans les années 1770 que les commotions provoquées par certains poissons, tels la gymnote et la torpille, sont de nature électrique.

On sait depuis l'Antiquité que certains corps frottés acquièrent la propriété d'attirer et de repousser des corps légers. Dès 1605, Gilbert en Angleterre, et un peu plus tard Guericke de Magdebourg, les membres de l'Académie del Cimento en Italie entreprirent de dresser un catalogue de ces corps. Otto de Guericke imagina de faire tourner un globe de soufre et d'y appuyer une main fort sèche, tandis qu'il était en mouvement ; il confirma que ce globe attirait et repoussait des corps légers, il découvrit que ce globe pouvait transmettre l'électricité à d'autres corps au moyen d'un fil, la leur communiquer par contact, la conserver.

Hauksbee, qui fut préparateur à la Société royale de Londres au temps de Newton, publia en 1705 une étude sur l'électricité produite par le frottement des corps. Dès la première expérience, il montre que, lorsqu'on approche un tube creux de cristal violemment frotté de morceaux de clinquant, ceux-ci se mettent en grand mouvement dès qu'ils se trouvent « dans la sphère d'activité des émanations qui sortent du tube[65] ». Haukbee met ainsi en évidence un phénomène divers, changeant et extrêmement sensible aux circonstances. En outre, considérant qu'il ne convient pas d'abuser de l'attraction en l'annonçant comme la cause de tous les phénomènes, il voit dans l'agitation du clinquant, l'action d'effluves qui, « quelques subtiles qu'on les puisse imaginer, sont corps et matière ». Selon Haukbee, « on ne peut contester à l'Auteur de la nature le droit de pouvoir établir plus d'un principe primitif (tel l'attraction) ou de restreindre dans certaines limites ceux qu'il établit », ainsi si l'action à distance peut rendre compte du mouvement des planètes et de la chute de corps, seul le mouvement d'un fluide subtil peut rendre compte des phénomènes électriques. Ainsi Haukbee adopte-t-il un point de vue newtonien sur le système du monde et un point de vue cartésien sur les phénomènes électriques. Au début des années 1730, Gray, membre de la Société royale de Londres, montre que certains corps (une corde de chanvre, des fils métalliques, le corps humain, etc.) laissent échapper les effluves électriques tandis que d'autres tels les fils de soie, la résine et le verre ne présentent pas cette propriété. Les expériences que Gray a réalisées entre 1729 et 1736 l'avait amené à penser qu'il existe un effluve ou vertu électrique et des corps qui la conduisent alors que d'autres la retiennent ; il avait vu dans les phénomènes d'électrisation par influence la preuve que la vertu électrique peut être transportée sans contact. De 1732 à 1739, Dufay, membre de l'Académie des sciences de Paris, généralise cette différence

de comportement des corps et les classe en deux catégories, que Desaguliers, un physicien anglais, nomme conducteurs et électriques par soi (ou isolants) ; les seconds peuvent être électrisés par frottement, mais pas les premiers qui ne peuvent l'être que par le contact des autres, pourvu qu'ils aient été isolés.

Dufay reprit et développa les expériences de Gray ; il se convainquit qu'une vertu électrique unique ne peut rendre compte de tous les phénomènes d'attraction et de répulsion entre les corps électrisés : il émit l'hypothèse qu'il y a deux espèces d'électricité : résineuse et vitreuse, que les corps qui ont contracté des électricités de même nature se repoussent et que ceux qui ont contracté des électricités de natures différentes s'attirent[66]. Désaguliers adopta cette distinction, ajoutant que les particules d'air pur sont des corps électriques.

Au terme de ces recherches, on voit assez qu'autour d'un corps devenu électrique, il se forme un tourbillon de matière très déliée et agitée qui a la force de pousser vers ce corps des corps légers peu éloignés et compris dans sa sphère d'activité. Il semble qu'il y a là plus qu'une conjecture : si l'on approche du visage un corps rendu bien électrique, on sent un petit frémissement, comme si on était frappé d'une toile d'araignée et qui peut dégénérer en une piqûre quelquefois capable de percer la peau.

En 1745, Nollet estime que la liste des phénomènes de l'électricité est suffisamment longue pour qu'il puisse fonder ses propres conjectures sur les causes de l'électricité.

> « *Les principaux phénomènes de l'électricité sont l'attraction, la répulsion des corps légers qu'on présente au corps devenu électrique, une impression assez semblable à des toiles d'araignées flottantes en l'air, qu'on ressent lorsqu'on approche le dos de la main ou le visage à une certaine distance du corps électrisé, et qui peut dégénérer en une piqûre quelquefois capable de percer la peau ou de tuer même des animaux qu'on y expose, si le corps est très électrique et qu'on en approche d'assez près, dans de certaines circonstances, un pétillement assez semblable au bruit que fait le sel qu'on fait décrépiter sur le feu, et qui se fait entendre lorsqu'on approche d'un corps fortement électrique un autre qui ne l'est point, une odeur d'ail ou de phosphore qui se fait sentir autour du corps électrique tant que dure l'électricité, des rayons en forme d'aigrettes lumineuses que darde par quelques endroits le corps devenu électrique, et qui se réunissent en un seul trait de lumière très vive lorsqu'on leur oppose un autre corps, surtout s'il est animé ou métallique, enfin l'inflammation des vapeurs et des liqueurs inflammables qu'on approche de ces émanations lumineuses*[67] ».

Tels sont les phénomènes généraux de l'électricité, il y a donc, selon Nollet, « une matière qu'on peut voir, toucher, entendre,

sentir, qui accompagne toujours l'électricité et qu'on en peut avec vraisemblance regarder comme la cause ». Nollet reconnaît dans les qualités de cette matière électrique qui peut éclairer, brûler, éclater avec bruit dans quelque circonstance, qui est en même temps palpable et odorante au moins par les substances auxquelles elle s'associe, les qualités du feu proprement dit. Aussi parce qu'en physique les explications se font toujours à moins de frais qu'il est possible, on doit admettre le feu pour cause de ces phénomènes. « Il ne reste plus qu'à savoir comment cette matière est déterminée à produire les effets que nous offre l'électricité et voici comment M. l'abbé Nollet pense que le tout se passe : « lorsque par le frottement on parvient à rendre un corps électrique, une partie de la matière du feu qu'il contenoit, est chassée de ses pores, et en même temps remplacée par le même fluide qui, selon presque tous les Physiciens, est présent partout dans cet univers : il se forme donc autour du corps électrique deux courants de matière, l'un qui sort et l'autre qui rentre, et c'est ce que M. l'abbé Nollet distingue par les noms de matière *effluente* et *affluente* ; il doit donc arriver que quelques corps soient entraînés vers le corps électrique comme s'ils en étoient attirez, et d'autres comme s'ils en étoient repoussez, et cela suivant la direction des courants de matière dans lesquels *ils* se trouveront, que souvent une partie d'un brin de fil, d'une feuille d'or soit attirée et l'autre repoussée, et c'est aussi ce que l'on observe ».

Nollet fut l'élève de Dufay, on peut penser qu'il abandonna l'hypothèse des deux fluides pour celle d'un fluide unique qu'il identifie au « feu élémentaire » parce que des machines plus puissantes font apparaître des rayons lumineux, des étincelles qui suffisent à brûler les doigts ou à enflammer des matières combustibles ; mais ce qui conforte peut-être le plus Nollet dans cette nouvelle conviction, c'est l'idée qu'une matière unique diversement modifiée suffise à rendre compte du feu, de la lumière et de l'électricité, ce qui est conforme à sa métaphysique qu'il emprunte à Malebranche[68] : pour l'un et l'autre, la sagesse et la puissance de Dieu ne sont pas de faire de petites choses par de grands moyens, mais, au contraire, de faire de grandes choses par des moyens simples ; Dieu ne fait rien inutilement et sans raison[69].

En voulant examiner si l'eau est un milieu propre à recevoir et à transmettre l'électricité, Muschenbroeck plongea un fil de laiton attaché à un conducteur dans une bouteille à demi-pleine d'eau. Il fit électriser le conducteur et essaya de tirer une étincelle, tandis qu'il tenait la bouteille de l'autre main. À l'instant, il se sentit frappé d'un coup si violent aux deux bras, aux épaules et dans la poitrine qu'il se crut mort. La bouteille de Leyde était inventée.

Il écrivit à Réaumur pour lui faire part de cette découverte, celui-ci la communiqua à le Monnier et à l'abbé Nollet qui la répétèrent et en éprouvèrent les mêmes effets. Selon Nollet, « la matière électrique est un fluide très subtil, très élastique, qui réside partout au-dedans comme au dehors des corps[70] ». L'homme qui fait l'expérience de Leyde est rempli et intimement pénétré de cette matière électrique ; dans le moment qu'il excite l'étincelle au conducteur, cette matière se trouve frappée ou répercutée tout à la fois par deux côtés opposés, et la commotion générale ressentie n'en est que plus forte.

Pour interpréter cette expérience, en 1750, Franklin imagina que la matière ordinaire est constituée de particules mutuellement attractives et qu'il n'existe qu'un seul fluide électrique, répandu dans tous les corps et constitué de particules mutuellement répulsives et attirées par les particules de la matière ordinaire. Un corps est chargé positivement lorsque le fluide électrique y est en excès, négativement lorsqu'il est en défaut ; il identifia le fluide électrique avec l'électricité vitrée de Dufay, qu'il nomma électricité positive. Selon Franklin : « La matière électrique diffère de la matière commune, en ce que les parties de celle-ci s'attirent mutuellement, et que les parties de la première se repoussent mutuellement[71] ». Il suppose aussi que, quoique les particules de matière électrique se repoussent l'une l'autre, elles sont fortement attirées par tout autre matière. Il suppose encore que la matière commune est une sorte d'éponge pour le fluide électrique ; que dans la matière commune, il y a, autant de matière électrique qu'elle en peut contenir et que, si l'on en ajoute davantage, le surplus reste sur la surface, et forme une atmosphère électrique autour de ce corps. Quant à la disposition des particules de la matière électrique dans la matière commune, Franklin suppose qu'elles prennent leur place dans l'endroit où la balance est égale entre l'attraction de la matière commune et leur propre répulsion mutuelle, et qu'ainsi elles forment des triangles. Telle la théorie de Franklin permet d'interpréter « les effets surprenans de la bouteille électrique » : « il a bientôt reconnu que l'électricité est inhérante et inséparable de la matière : que le verre en contient autant qu'il en peut contenir, et toujours la même quantité : qu'électriser la bouteille, ce n'est pas y faire entrer plus de matière électrique qu'elle n'en avoit auparavant, mais accumuler sur une de ses surfaces autant de cette matière, qu'il y en a dans les deux surfaces ensemble, ce qui ne se fait que parce que l'une en rejette précisément la même quantité que l'autre en reçoit ; que les deux surfaces de la bouteille électrisée sont toujours prêtes l'une à rendre ce qu'elle a de plus, et l'autre à recevoir ce qu'elle

a de moins que sa quantité naturelle : qu'elles ne peuvent le faire l'une sans l'autre : que l'équilibre ne sauroit se rétablir entre elles par la communication intime de l'une à l'autre, mais seulement par une communication extérieure non électrique [un fil conducteur, cuivre, etc.] : qu'ainsi la bouteille reste chargée tant que cette communication extérieure n'est pas établie : et qu'enfin l'électricité ne sauroit être communiquée par la bouteille qu'autant que cette bouteille reçoit par une voye la même quantité de matière électrique qu'elle donne par l'autre[72] ».

« Il avance enfin que les pointes ont la propriété de tirer le fluide électrique à de plus grandes distances que ne le peuvent faire les corps émoussés ; c'est-à-dire, que comme la partie pointue d'un corps électrisé déchargera l'atmosphère de ce corps, ou la communiquera plus loin à un autre corps, de même la pointe d'un corps non électrisé tirera l'atmosphère électrique d'un corps électrisé de beaucoup plus loin, qu'une partie plus émoussée du même corps non électrisé ne le pourroit faire[73] ».

La théorie de Franklin fit un moment oublier celle de Dufay jusqu'à ce qu'à la fin des années 1770, les travaux de Symmer contribuent à la remettre en faveur.

Aepinus[74] suppose qu'il n'existe qu'un seul fluide électrique dont les parties se repoussent mutuellement et sont attirées par les parties des corps avec la même force qu'elles se repoussent. Mais, pour expliquer l'état des corps dans leur situation naturelle, ainsi que la répulsion dans les deux genres d'électricité, il est obligé de supposer que les molécules des corps se repoussent mutuellement avec la même force qu'elles attirent les molécules électriques, et que ces molécules électriques se repoussent entre elles.

Parmi les théories qui furent échafaudées pour rendre compte des effets de l'électricité, deux types de théories retinrent l'attention des savants selon que l'on croit aux actions de contact ou aux actions à distance : « Ils [les défenseurs de l'impulsion exclusive] soumirent […] les opérations les plus secrètes et les plus cachées de la nature à des agents palpables, ou à des agents invisibles, mais qu'ils décorèrent de propriétés copiées sur les agents palpables[75] ». « Les attractionnaires au contraire sont heureux dans les détails ; ils nous assignent des lois, des proportions, des analogies ; et c'est en quoi consiste pour tous les effets dont nous avons parlé [la pesanteur, la hauteur des liquides dans les tubes capillaires] le vrai mécanisme de la nature ».

En outre, parmi ces théories, les unes supposent l'existence de deux fluides électriques, les autres d'un seul. Ainsi, Dufay

considère qu'il existe deux fluides électriques ; Nollet confond l'électricité, la lumière et la matière du feu et considère que le fluide électrique se présente dans deux états, effluent et affluent ; certains de ses lecteurs lui prêteront deux fluides électriques, effluent et affluent ; Franklin considère qu'il n'en existe qu'un.

Dans la *Correspondance du Grand Ampère*, on apprend qu'à Bourg-en-Bresse, il utilise pour préparer ses cours les ouvrages de Nollet et de Sigaud de Lafond, lequel est frankliniste.

Dès ses premiers travaux « sur la meilleure manière de fabriquer des aiguilles aimantées », en 1777, Charles-Augustin Coulomb (1736-1806) est convaincu « que la direction d'une aiguille aimantée ne peut pas dépendre d'un torrent de fluide qui, mû avec rapidité suivant le méridien magnétique, force l'aiguille, par son impulsion, à se diriger suivant ce méridien » ; et « que la somme des forces qui agissent sur l'aiguille est égale dans les deux sens opposés, il faut, si l'on veut faire dépendre la direction de l'aiguille de l'impulsion d'un fluide, imaginer des torrents opposés qui agiront également dans les sens contraires sans se détruire mutuellement » . Il juge que « de pareilles hypothèses paraissent devoir être rejetées de la Physique, comme trop contraires aux principes de la Mécanique ». « Il semble donc qu'il résulte de l'expérience que ce ne sont point des tourbillons qui produisent les différents phénomènes aimantaires, et que, pour les expliquer, il faut nécessairement recourir à des forces attractives et répulsives de la nature de celles dont on est obligé de se servir pour expliquer la pesanteur des corps et la physique céleste[76] ». Coulomb entreprend ensuite des recherches « sur la force de torsion et sur l'élasticité des fils », et la construction de balances de torsion pour mesurer les plus petits degrés de force ; il se donne ainsi les moyens de déterminer la loi de répulsion de fluides électriques de même nature et celle d'attraction de deux fluides électriques de différentes natures, des fluides nommés ordinairement, positif et négatif. Il démontre « que l'action, soit répulsive, soit attractive de deux globes électrisés et, par conséquent, de deux molécules électriques, est en raison composée des densités du fluide électrique des deux molécules électrisées et inverse du carré des distances ». Revenant aux fluides magnétiques, il démontre « que la force attractive et répulsive du fluide magnétique est exactement, ainsi que dans le fluide électrique, en raison composée de la directe des densités, et inverse du carré des distances des molécules magnétiques ».

Comparant sa théorie à celle d'Aepinus, Coulomb juge qu'il est facile de sentir que la supposition de M. Aepinus donne,

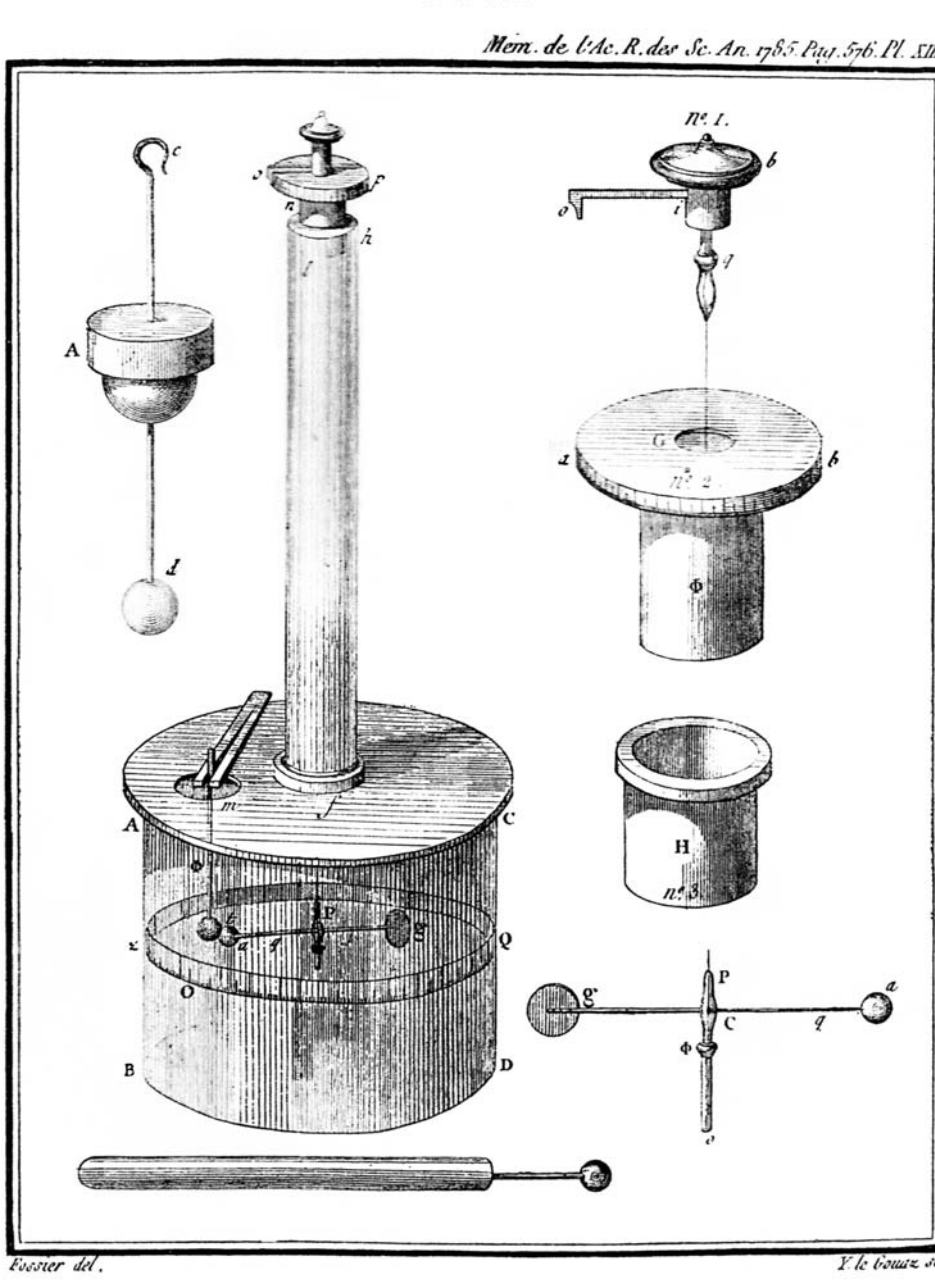


Figure 8.8 La balance de Coulomb, Collection des mémoires relatifs à la physique, *loc. cit.*, tome 1, p. 109.

quant au calcul, les mêmes résultats que celle des deux fluides. « Je préfère celle des deux fluides qui a déjà été proposée par plusieurs physiciens, parce qu'il me paraît contradictoire d'admettre en même temps dans les parties des corps une force attractive en raison inverse du carré des distances, démontrée par la pesanteur universelle, et une force répulsive dans le même rapport inverse du carré des distances ; force qui serait nécessairement infiniment grande, relativement à l'action attractive d'où résulte la pesanteur ». Il estime aussi que « la supposition des deux fluides est d'ailleurs conforme à toutes les découvertes modernes des chimistes. et des physiciens, qui nous ont fait connaître différents gaz dont le mélange dans certaines proportions détruit tout à coup et en entier l'élasticité ». En effet, les chimistes sont étonnés de constater expérimentalement que le mélange de deux fluides élastiques, par exemple, l'acide muriatique gazeux [HCl] et l'ammoniac gazeux [NH_3] produit un composé solide, le chlorure d'ammonium [NH_4Cl]. Ainsi peut-on constater que Coulomb ne fonde pas sa conviction sur l'existence de deux fluides électriques uniquement sur ses expériences ; mais, dans les mémoires de Coulomb, la distance semble bien courte entre cette loi expérimentale et l'affirmation de l'existence des corpuscules électriques.

Ainsi la loi d'interaction des fluides magnétiques est analogue à celle des fluides électriques ; il existe cependant une différence essentielle entre les fluides électriques et magnétiques. Coulomb montre que (1) le fluide électrique « ne se répand dans aucun corps par une affinité chimique ou par une attraction élective, mais qu'il se partage entre différents corps mis en contact uniquement par son action répulsive (2) que, dans un corps conducteur, [ce] fluide parvenu à l'état de stabilité est répandu sur la surface du corps, et ne pénètre pas dans l'intérieur[77] » ; ce que Coulomb interprète en supposant que les fluides électriques s'écoulent librement dans les corps conducteurs. Coulomb suppose que les fluides magnétiques boréal et austral sont enfermés dans chaque molécule de l'aimant ou de l'acier, que chacun de ces deux fluides peut être transporté à chacune des extrémités de cette molécule, ce qui donne à chaque molécule deux pôles, mais que ces fluides ne peuvent pas passer d'une molécule à une autre. À partir de cette hypothèse, Coulomb peut expliquer l'expérience de l'aimant brisé :

> « *Ainsi, par exemple, si une aiguille aimantée était d'un très petit diamètre, ou si chaque molécule pouvait être regardée comme une petite aiguille dont l'extrémité nord serait unie à l'extrémité sud de l'aiguille qui la précède, il n'y aurait que les deux extrémités* n *et* s *de*

cette aiguille qui donneraient des signes de magnétisme ; parce que ce ne serait qu'aux deux extrémités où un des pôles des molécules ne serait pas en contact avec le pôle contraire d'une autre molécule.
Si une pareille aiguille était coupée en deux parties après avoir été aimantée en a, *par exemple, l'extrémité* a *de la partie* na *aurait la même force qu'avait l'extrémité* s *de l'aiguille entière, et l'extrémité* a *de la partie* sa *aurait également la même force qu'avait l'extrémité* n *de l'aiguille entière avant d'être coupée.*
Ce fait se trouve très exactement confirmé par l'expérience ; car, si l'on coupe en deux parties une aiguille très longue et très fine après l'avoir aimantée, chaque partie éprouvée à la balance se trouve aimantée à saturation, et, quoiqu'on l'aimante de nouveau, elle n'acquerra pas une plus grande force directrice.
Chaque partie de notre aiguille, dans ce nouveau système, de quelque manière qu'elle soit aimantée ou coupée, sera dirigée dans le méridien magnétique par des forces australes et boréales parfaitement égales, ce qui paraît être un des principaux phénomènes auxquels il faut que les hypothèses satisfassent ».

Coulomb convient que ces phénomènes s'interprètent d'une manière analogue si l'on suppose, comme le fait Aepinus, qu'il n'existe qu'un seul fluide magnétique renfermé dans chaque molécule : ce fluide, transporté d'une extrémité à l'autre de chaque molécule lui donne deux pôles.

Plus tard, en 1798, Henri Cavendish (1731-1810) utilise lui aussi une balance de torsion pour déterminer la constante gravitationnelle par la mesure de l'attraction newtonienne de deux masses pondérables. Ainsi des corpuscules de nature différente ont des lois d'interaction identiques, obtenues grâce à des mises en œuvre expérimentales identiques. On conçoit que de tels faits aient fortement contribué à renforcer les convictions newtoniennes de Laplace, ils satisfont à l'adage que Newton se plaisait à répéter : la nature est toujours semblable à elle-même.

Faits et travaux nouveaux s'accumulent, Sigaud de La Fond est frankliniste, Brisson reste imperturbablement fidèle à la théorie de son maître, l'abbé Nollet ; il est lui aussi convaincu que « la matière électrique est la même que celle de la chaleur et de la lumière [… puisque] il est très vraisemblable que la Nature, qui est si économe dans la production des êtres, tandis qu'elle multiplie si libéralement leurs propriétés, n'a pas établi deux causes pour deux effets, auxquels il paroît qu'une des deux peut suffire[78] ». Selon Brisson, tous les phénomènes électriques peuvent être divisés en deux classes : « Dans la première, nous renfermerons tous ces mouvements, tant alternatifs que simultanés, auxquels on

a donné les noms d'attraction et de répulsion, et généralement tout ce qui opère par une cause qui demeure invisible. Nous comprendrons dans la seconde, tous les faits qui sont accompagnés de lumière, de pétillements, de piqûres, d'inflammations, de commotions, etc. ». Brisson considère que ces phénomènes ne sont le plus souvent que des extensions les uns des autres ; ainsi les phénomènes de répulsion de deux balles électrisées faiblement appartiennent-ils à cette première classe. Néanmoins, que cette force soit la raison inverse du carré de la distance, comme l'a déterminée Coulomb, s'interprète aisément : « car, écrit Brisson, cette répulsion est causée par les rayons effluents des deux balles électrisées, qui s'appuyent les uns sur les autres : or ces rayons, étant divergents entre eux, ont, à une distance simple, une densité quadruple de celle qu'ils ont à une distance double : ils doivent donc, à cette distance simple, avoir une force quadruple ; car cette force doit être proportionnelle à la densité ». Mais les travaux de Coulomb ont si peu d'intérêt pour Brisson qu'il oubliera de les mentionner dans la seconde édition, revue, corrigée et augmentée par l'auteur du *Dictionnaire de physique* publié en l'an VIII de la République[79]. Pour Haüy et les gens d'Arcueil, les travaux de Coulomb ont tant d'importance qu'ils en oublieront le reste : l'étude de l'électricité se réduit aux phénomènes statiques.

A la fin du XVIII^e^ siècle la mécanique est devenue, grâce aux travaux de Lagrange, une nouvelle branche de l'analyse mathématique. Dans *La mécanique analytique* publiée en 1788, les méthodes de calcul exposées par Lagrange « ne demandent ni construction, ni raisonnement géométrique… mais seulement des opérations algébriques assujetties à une marche régulière[80] ». Dès 1777, Lagrange augmente la puissance de la théorie de l'attraction newtonienne en introduisant une fonction qui, en chaque point de l'espace, est définie par la « somme de toutes les masses attirantes divisées chacune par leur distance à ce point[81] ». Cette fonction est reprise par Laplace dans sa théorie du « potentiel de gravitation ». En 1785, Laplace montre que, là où il n'y a pas de masse attractive, cette fonction satisfait à une équation aux dérivées partielles qui est toujours utilisée sous le nom « d'équation de Laplace ».

Ainsi, à la veille de la Révolution Française, la mécanique se présente comme une branche des mathématiques et il paraît établi que les lois d'interaction entre molécules de même nature, pondérables, électriques ou magnétiques sont mathématiquement identiques. Dès lors, la tâche qui incombe aux physiciens s'impose-t-elle d'elle-même ; il convient d'élaborer les théories mathématiques de l'électricité et du magnétisme en transposant

à ces disciplines les travaux de Laplace. C'est à cette tâche que va s'employer Siméon-Denis Poisson (1781-1840). Celui-ci, tard venu à Arcueil, est, parmi les élèves de Laplace, le plus dogmatiquement attaché à la doctrine du maître.

En 1812 et 1813, Poisson s'attache à l'étude de la physique mathématique de Laplace qu'il applique à la fois à la mécanique et à l'électricité. Il établit une relation mathématique plus générale que « l'équation de Laplace » parce qu'elle permet de prendre en compte les régions où se trouvent des masses attractives ou des charges électriques. Il publie alors plusieurs mémoires « sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs[82] », c'est-à-dire des corps que les fluides électriques traversent librement. Dans ces mémoires, il s'attache à résoudre rigoureusement les problèmes des distributions des fluides électriques : à la surface de deux sphères d'un même rayon, également électrisées et qui se touchent en un point ; à la surface d'un ellipsoïde quelconque, enfin sur les surfaces de deux sphères de rayons différents, diversement chargées et soumises à leur influence mutuelle.

Beaucoup plus tard, en 1824, Poisson aborde l'étude du magnétisme. Il adopte la théorie de Coulomb des deux fluides boréal et austral qui ne sortent pas des molécules pondérables auxquels ils sont attachés. Dans un corps aimanté, il faut alors concevoir des lignes d'aimantation suivant lesquelles la séparation des deux fluides s'est opérée et où ils sont disposés alternativement. On trouve ainsi des éléments magnétiques très petits, contenant chacun les fluides boréal et austral en égale quantité.

À partir de là, Poisson s'attache à démontrer que l'action de tous les éléments magnétiques d'un corps aimanté est équivalente à celle « d'une couche très mince qui recouvrirait la surface entière de ce corps et qui serait formée de deux fluides boréal et austral, et qui en occuperait des parties distinctes[83] ». Ainsi Poisson retrouve-t-il une situation analogue à celle de l'électricité où les fluides se distribuent à la surface des corps ; aussi peut-il appliquer au magnétisme les équations générales qui ont été adoptées en mécanique et en électricité.

L'invention de la pile par Volta, professeur à l'université de Pavie, découle des travaux de Galvani. En 1790, ce dernier a découvert fortuitement l'existence d'une électricité animale : une grenouille écorchée éprouve des convulsions lorsqu'un arc métallique fait de zinc et de cuivre reliant les nerfs lombaires aux muscles forme un circuit fermé. Selon Galvani, le fluide électrique est puisé dans l'intérieur des muscles et passe de là dans les nerfs, en sorte qu'à chaque décharge de cette bouteille électrique musculaire répond une contraction[84]. En travaillant sur l'électricité

animale, Volta acquiert, dès 1796, la conviction qu'il n'existe pas une électricité spécifiquement animale et que dans l'expérience de Galvani, ce n'est pas la grenouille qui est la source électrique et l'arc métallique, formé des lames de zinc et de cuivre, qui est le corps conducteur mais que l'arc est la source et que la grenouille n'est que le conducteur[85, 86]. Volta met en évidence que par leur mise en contact deux disques formés de métaux différents se chargent d'électricités contraires : du seul fait de leur contact, un disque de cuivre et un disque de zinc se chargent le premier d'électricité négative, le second d'électricité positive. Il use pour cela d'un condensateur instrument qu'il a lui-même inventé, en 1783, et qui a pour objet de renforcer les effets des charges électriques faibles de façon à les rendre appréciables[87].

Ainsi la cause, quelle qu'elle soit, qui développe l'électricité agit comme une force attractive ou répulsive qui s'exercerait du zinc sur le cuivre et du cuivre sur le zinc. Volta montre que cette force électromotrice, appréciable au contact immédiat de deux métaux différents, est inappréciable au contact des métaux et des liquides conducteurs. Pour cela même, ces liquides peuvent servir pour transmettre l'action réciproque du cuivre sur le zinc sans l'affaiblir par leur contact. Volta trouve là le moyen d'accumuler les effets des paires de disques métalliques de manière à les rendre appréciables. Il empile en couples métalliques tournés toutes dans le même sens et communiquant toutes les unes avec les autres par autant de couches humides. Celles-ci, selon Volta, assurent la conduction et empêchent que, les contacts d'une pièce métallique avec deux pièces de l'autre substance ne contrarient leurs effets.

La pile voltaïque est inventée au début de l'année 1800[88]. À partir de ce moment, Volta s'attache à démontrer l'identité de l'électricité de la pile et de l'électricité ordinaire et à faire rentrer les phénomènes galvaniques dans les lois générales de l'électricité.

L'hypothèse de la production d'électricité par contact a de quoi satisfaire les convictions dynamistes qui s'épanouissent dans l'aire culturelle germanique, en ce qu'elle privilégie des forces électromotrices et qu'elle met en avant des attractions et des répulsions inégales des métaux pour des fluides électriques. Cette hypothèse a aussi de quoi satisfaire les membres de la société d'Arcueil : Biot l'a adoptée et développée, il l'expose dans son traité de physique expérimentale et mathématique de 1816 ; elle met en avant deux sortes de fluides électriques. Les effets de la pile voltaïque sont étudiés et identifiés à ceux de bouteilles de Leyde : effets d'attraction et de répulsion et effets de décharge dans une chaîne métallique. Ces effets confortent l'idée que l'on a affaire à des phénomènes brusques et discontinus. La seule

différence notable que l'on relève alors entre la pile voltaïque et la bouteille de Leyde, c'est qu'au contraire de cette dernière, la pile se charge d'elle-même une fois déchargée ; ainsi la permanence du courant électrique au travers d'un conducteur réunissant les pôles de la pile est due à une succession de décharges et de charges de celle-ci.

Volta présente à l'Institut de France, à Paris, les 7 et 20 novembre 1801, en présence du plus célèbre des membres de cet Institut, le premier consul Bonaparte, la pile de son invention et sa propre interprétation des phénomènes galvaniques. Selon Volta, il y a identité des fluides électriques ordinaires qui sont obtenus par frottement et du fluide galvanique qui est produit par le contact de deux métaux différents. Un rapport de Biot résume cette communication[89]. Sur le chemin du retour, le savant comblé d'honneur reprend sa communication à l'Académie de Lyon, le 24 novembre 1801. À la suite de la conférence de Volta, Ampère, « émule » de la même Académie, lit un mémoire de physique.

Selon les comptes rendus de ladite Académie : « M. Ampère commença la lecture d'un mémoire qui devait être divisé en deux sections : l'une, contenant une explication nouvelle des phénomènes de l'électricité où ils sont rappelés aux lois ordinaires de la mécanique ; l'autre, destinée à l'examen de l'influence de l'électricité sur les affinités et sur la théorie de la lumière et des couleurs[90] ». En effet, les divergences d'interprétation des phénomènes liés à l'électricité ordinaire ont sollicité l'imagination d'Ampère. De ces premiers travaux de physique, il ne reste que l'introduction d'un mémoire[91] qui ne fut pas achevé et dans lequel il rejette à la fois la théorie de Franklin et d'Aepinus et celle de Coulomb. Selon Ampère, les travaux de Newton nous ont accoutumés à admettre que des corps qui ne se touchent pas s'attirent. Admettons un instant que les corps ont cette propriété : alors, si « l'attraction, cause de tous les phénomènes que nous observons, ne reconnaît de cause que dans la volonté suprême, si elle est le moyen dont Dieu s'est servi pour compléter l'existence de la matière en réunissant les molécules, elle doit être unique, universelle, constante, et rien n'est moins convenable que d'établir arbitrairement une attraction plus forte entre les molécules d'un fluide et celles des autres corps, une répulsion mutuelle entre les premières, etc.[92,93] ». Il s'ensuit donc que, même si nous retenons l'existence d'actions à distance, les théories de Franklin, d'Aepinus et de Coulomb qui supposent des actions diverses entre des fluides de même nature ou des actions entre des substances différentes sont invraisemblables. À contrario, « si comme le pensent le plus grand nombre de physiciens », l'attraction newtonienne des corps célestes « est

causée par un fluide analogue à l'électrique ou au magnétique », « on s'exposerait à tomber dans le cercle vicieux le plus ridicule » si on supposait une action à distance entre les molécules de ces fluides pour rendre compte de celle-ci.

Du reste, en 1801, Ampère n'est pas enclin à adhérer à la thèse de l'action entre des corps qui ne se touchent pas. En outre, il croit découvrir l'impossibilité de rendre compte des phénomènes électriques ou magnétiques par des actions entre les corps pondérables et les fluides impondérables, électriques ou magnétiques, dans le fait que les effets attribués à l'attraction d'un de ces fluides sur un autre corps ne peuvent être sensibles puisque, selon lui, celui-ci ne doit être déplacé qu'en raison inverse de sa masse. Ayant rejeté ces théories, le jeune homme considère que « tous les phénomènes se réunissent pour démontrer dans tous les corps l'existence de trois fluides : le calorique, l'électrique et le magnétique ». Et, pour rendre compte des phénomènes électriques et magnétiques, Ampère présuppose que ces fluides ont un comportement mécanique, ce qui selon le style du temps revient à ramener ces phénomènes à un seul principe.

> *1. « On ne doit se permettre d'attribuer aux fluides électriques et magnétiques que des propriétés observées dans d'autres fluides tels que l'élasticité commune à tous les gaz et la propriété d'adhérer aux autres corps, (propriétés) qu'on remarque dans la plupart des liquides.*
> *2. On ne doit supposer aucune action entre les mêmes fluides et les corps qu'ils ne touchent pas ou les portions de fluide homogène qui ne leur sont pas contiguës ».*

Ce projet d'Ampère n'eut pas de suite, malgré le désir qu'il eut de remporter le prix de 60 000 francs que Bonaparte fit annoncer le 23 juin 1802 à l'Institut de France pour une découverte en électricité aussi importante que celle de Volta[94]. Ampère choisit de persévérer en mathématiques et d'assurer ainsi sa carrière. Pour celles-ci, et pour la chimie et la « métaphysique », il oublia longtemps l'électricité et le magnétisme. Lorsqu'il reviendra à l'étude des phénomènes électriques et magnétiques, presque vingt ans plus tard, il oubliera ses premiers essais et il travaillera sur d'autres présupposés.

La chimie, héritage de Lavoisier

C'est dans l'*Encyclopédie* de D'Alembert et de Diderot qu'Ampère s'est initié à la chimie. Il a pu y découvrir deux courants qui n'ont pas la même philosophie. Il y a d'un côté les articles écrits par

Venel et Malouin qui se rattachent à l'école des iatro-chimistes et qui sont dans la tradition de Bécher, Stahl et Rouelle et d'un autre côté ceux des chimistes-physiciens qui appartiennent à l'école newtonienne. Les articles de d'Alembert sur « l'attraction » et de Turgot sur « l'expansibilité » sont dans cette dernière tradition[95].

La mathématisation de la chimie dont va se préoccuper Ampère comparativement à celle de la physique peut sembler à première vue incroyablement tardive. Brièvement on peut dire que la chimie est restée une science purement qualitative jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle et encore, en partie, jusqu'à la fin du XIX^e^ siècle. Seule, la chimie-physique qui a émergé en tant que spécialité dans la deuxième moitié du XIX^e^ siècle réussira à emprunter ses méthodes de mathématisation à la physique. William Cullen, un physicien écossais, en 1760, définit la chimie ainsi : « une science qui montre les propriétés particulières des corps alors que la mécanique montre les propriétés générales des corps ».

Si la physique depuis Descartes s'intéresse aux caractéristiques communes et générales de tous les corps, les qualités premières (figure, grandeur et mouvement), facilement mathématisables, la chimie traite des propriétés spécifiques de chaque corps en particulier, les qualités secondes (couleur, odeur, saveur…) qui, dépendant des sens, échappent à la mathématisation. Cependant, l'instrumentation remplaçant peu à peu les sens des chimistes, des mesures précises, de poids, de volume, de température, de pression… vont être effectuées et parallèlement toute une infrastructure convenable se construit peu à peu, basée sur des concepts capables de traduire les changements de qualité des corps. Mais on se rend compte, de plus en plus, que les résultats qu'accumulent les chimistes dans les laboratoires soulèvent des questions nouvelles que le mécanisme newtonien n'est plus en mesure de résoudre. L'approche théorique purement calquée sur la physique ne convient plus et la chimie cherche tant bien que mal à s'en démarquer. Le domaine d'étude privilégié de la chimie est celui de la combinaison chimique, domaine particulièrement large, au début du XIX^e^ siècle, puisqu'il englobe la théorie de la chaleur, l'efficacité des machines à vapeur, l'électricité galvanique, le magnétisme… C'est que la combinaison chimique qui s'établit entre les corps matériels doit également avoir lieu entre ces corps et les agents impondérables : le calorique, la lumière, l'électricité, le magnétisme…

Le début du XIX^e^ siècle voit naître diverses tentatives de mathématisation de la combinaison chimique. Alors que Berthollet en France, fondateur avec Laplace de la société d'Arcueil, cherche une voie vers la mathématisation de la combinaison chimique dans le cadre de la mécanique newtonienne, Dalton en Angleterre

rompt délibérément avec le modèle newtonien de constitution intime de la matière et cherche la quantification de la chimie dans une tout autre voie. Il dresse pour la première fois des tables de « poids » relatifs des « atomes » indestructibles de matière. Avec l'invention de la pile de Volta, les chimistes ont dans les mains un instrument puissant susceptible d'évaluer les « affinités chimiques » qui sont à l'origine de la réaction ou combinaison chimique. Davy en Angleterre, Berzelius en Suède, Avogadro en Italie, chacun dans son cadre conceptuel, se penche sur le problème des liens à établir entre la chimie et l'électricité.

L'héritage de Lavoisier

L'école newtonienne dans la tradition des chimistes mécanistes ne cherche pas à distinguer les phénomènes « d'agrégation » des phénomènes de « mixtion » ; pour elle, il s'agit dans les deux cas d'association de corpuscules régies par des attractions et répulsions newtoniennes qui renvoient aux propriétés générales des masses et des mouvements ; Claude-Louis Berthollet sera sous l'Empire le représentant le plus influent de cette école. L'autre école qui, tout en acceptant de relier « l'agrégation » aux seules actions mécaniques, se refuse de traiter la « mixtion » de la même façon ; autrement dit, le « lien » chimique qui change les qualités des corps réunis, qui crée un corps « tel » ou « tel » à partir de corps différents doit être distingué du « lien » physique et il faut, expérimentalement s'attacher à explorer ces différences. Lavoisier, qui avait été formé à l'école de Rouelle, était plus proche de cette tradition. En raccourci, on peut dire que les chimistes du début du XIX^e^ siècle avaient le sentiment que les travaux de Lavoisier marquaient l'avènement de la chimie en tant que science ; le *Traité élémentaire de Chimie* est un testament dont ils seraient les exécuteurs.

Qu'elles étaient donc les grandes questions de la chimie résolues par Lavoisier et celles qui ne l'étaient pas encore mais pour lesquelles il avait donné la méthode pour qu'on puisse envisager un jour d'y apporter une réponse ?

Le premier problème « réglé » par Lavoisier est le changement de statut des antiques « éléments-principes ». Avant Lavoisier, il restait dans la pensée des chimistes des idées métaphysiques attachées aux quatre éléments d'Aristote, le feu, l'air, l'eau, la terre, auxquels s'étaient ajoutés des « principes » tel le « soufre » puis le « phlogistique » principes de la combustibilité, le mercure, principe de la « métallibilité », qui entrait en proportion et en qualité variables dans la constitution des métaux, « l'acidium pingue » de Frédéric Mayer, principe de « causticité », etc.

En 1770, s'attaquant au problème du changement de l'eau en terre (vieux problème de la transmutation des éléments), Lavoisier prouve expérimentalement que la matière a un poids et que ce poids doit être conservé dans les transformations de matière c'est-à-dire dans les réactions chimiques. De fait, en démontrant par des expériences rigoureuses que deux « éléments » : l'air et l'eau, d'aspect extérieur homogène étaient en fait hétérogènes chimiquement parlant, Lavoisier traite d'une façon radicalement différente l'individualité chimique. Il établit la présence de deux « airs » dans l'air atmosphérique, l'un vital, entretenant la combustion et la respiration, l'autre inerte, l'azote qui « n'entretient pas la vie » et il fixe le rapport volumique et pondéral entre les deux. Quant à l'eau, lorsqu'il apprend, en 1783, l'expérience réalisée par Cavendish, il la refait de son côté et se trouve en mesure d'en donner une lecture théorique en se passant de la théorie alors en place, celle du « phlogistique ». Cavendish par cette expérience a réalisé, sans le savoir, la synthèse de l'eau ! L'eau, réalise Lavoisier, est composée « d'air inflammable » (hydrogène) et « d'air pur » (oxygène). Tous les gaz isolés et identifiés avant lui devront désormais être renommés, redéfinis sans appel au phlogistique. Il cherche alors, une fois réalisée la synthèse de l'eau, d'en réussir l'analyse. Après quelques tâtonnements, il met en place l'illustre expérience où, faisant passer de la vapeur d'eau dans un tube en fer chauffé au rouge, il obtient l'oxyde de fer et le gaz hydrogène dans des conditions quantitatives. L'analyse confirme les résultats de la synthèse, l'eau est bien formée pour 9 parties, de 8 d'oxygène et de 1 d'hydrogène, et une foule de faits épars, les combustions des matières organiques entre autres, s'éclairent dès lors que de l'eau s'y forme. L'eau, antique élément, traitée pendant tout le XVIII^e^ siècle, comme un simple dissolvant, un véhicule, un « instrument », un détail de l'appareillage en quelque sorte, non seulement n'est pas un élément-principe, mais elle devient partie prenante dans la réaction et doit apparaître dans l'équation qui la traduit, équation qui peut se lire dans les deux sens :

Oxygène + Hydrogène = eau.

Mais pour ruiner la doctrine des quatre éléments, il ne suffit pas de démontrer leur composition. Il faut en donner une autre définition. La définition lavoisienne est célèbre : l'élément est désormais une substance qui a résisté à l'analyse c'est-à-dire à toutes les méthodes connues de décomposition :

> *« Si (…) nous attachons au nom d'éléments ou de principes des corps l'idée du dernier terme auquel parvient l'analyse, toutes les substances que nous n'aurons pu décomposer par aucun moyen, sont, pour nous des éléments : non que nous puissions assurer que ces corps,*

que nous regardons comme simples, ne soient pas eux-mêmes composés de deux ou même d'un plus grand nombre de principes, mais puisque ces principes ne se séparent jamais, ou plutôt, puisque nous n'avons aucun moyen de les séparer, ils agissent à notre égard à la manière des corps simples, et nous ne devons les supposer composés qu'au moment où l'expérience et l'observation nous en auront fourni la preuve[96] ».

Cette définition est restée célèbre, pourtant elle n'était pas nouvelle. Depuis Robert Boyle, on l'utilisait couramment mais sans renoncer pour autant à la quête des constituants ultimes de la matière. Après Lavoisier, cette quête paraît vaine parce que métaphysique. Et la science positive doit se contenter désormais, pour le « corps simple » ou « élément » du concept d'indécomposition provisoire. Le corps simple est donc le point d'arrivée de la pratique expérimentale d'analyse. « La chimie en soumettant à des expériences les différents corps de la nature a pour objet de les décomposer et de se mettre en état d'examiner séparément les différentes substances qui entrent dans leurs combinaisons ». Mais la simplicité est en quelque sorte l'idéal jamais atteint, des efforts des chimistes la relativité du concept de corps simple incite à contester la simplicité obtenue : « la chimie marche vers son but et sa perfection en divisant, subdivisant et resubdivisant encore ».

Cette ascèse analytique préconisée par Lavoisier, elle non plus n'est certes pas nouvelle. Les alchimistes s'y adonnaient déjà, les chimistes tels Van Helmont et Boyle s'efforçaient grâce à elle de mettre en évidence les « éléments », Boerhaave au XVII^e^ siècle reprenant les arguments de ces derniers désespérait cependant d'y parvenir par cette méthode car « l'analyse chimique » disait-il « altère les parties du corps sur lequel elle s'exerce. Il ne faudrait pas croire que les parties que l'analyse a séparées soient telles qu'elles étaient dans le corps avant leur séparation[97] ».

De fait, la contre épreuve synthétique de reconstitution des composés à partir de leurs composants ne réussissait presque jamais au XVIII^e^ siècle, et cela d'autant plus que l'on soumettait à l'analyse des mélanges complexes le bois, le vin, le sang, etc.

Il est donc essentiel de souligner que c'est d'abord la réussite fortuite de la synthèse de l'eau par Cavendish qui a permis à Lavoisier de trouver les moyens de son analyse. Et que c'est bien l'association synthèse et analyse qui ont valeur de preuves pour la composition des corps : « Ainsi soit qu'on opère par voie de décomposition ou de recomposition, on peut regarder comme constant et aussi bien prouvé qu'on puisse le faire en chimie et en physique, que l'eau n'est point une substance simple ; qu'elle est composée de deux principes, l'oxygène et hydrogène, et que

ces deux principes séparés l'un de l'autre, ont tellement d'affinité avec le calorique, qu'ils ne peuvent exister sous forme de gaz, au degré de température et de pression dans lequel nous vivons[98] ».

Le principe général de la réforme de la nomenclature à laquelle ont participé, avec Lavoisier, Guyton de Morveau, Berthollet et Fourcroy, qui s'articule sur cette nouvelle conception de l'élément ou corps simple, est d'indiquer la composition d'une substance par son nom. Tout d'abord, il faut partir d'un alphabet de 33 noms simples pour les 33 substances simples connues à l'époque. Les substances simples familières comme le cuivre, le mercure, le soufre conservent leur nom usuel et celles qui ont été récemment découvertes, en particulier les « airs » sont nommés d'après une propriété caractéristique. Les substances composées sont donc désignées par un nom composé qui indique leur composition ; elles sont classées par genres et espèces : le nom du genre – par exemple, acide – désignant les propriétés communes à toute une classe est spécifié par un adjectif : par exemple, acide phosphorique. Lorsque deux substances s'unissent en formant plusieurs composés différents, on les distingue par les suffixes : « ique », « eux » pour les acides – par exemple – acide nitrique et acide nitreux – « ates » et « ites » pour les sels de ces acides par exemple, nitrates et nitrites respectivement. On joue sur les préfixes pour les oxydes. Lavoisier fonde toutes les dénominations sur la base exclusive de sa théorie et de plus, pour lui, la nomenclature doit refléter la nature. Il s'inspire de la philosophie de l'abbé Étienne Bonnot de Condillac pour lequel langage et connaissance sont indissociables, et donc refaire la langue, c'est refaire la science.

Lavoisier ne se préoccupe pas de savoir sous quelle forme les éléments demeurent dans le composé. Il pèse et comptabilise seulement tous les réactifs et tous les produits formés et c'est déjà beaucoup. Lavoisier n'est pas en mesure de dissocier les concepts de « corps simple » et « d'élément ». S'il a essayé de détruire l'ancienne notion d'élément – principe il n'a pas réussi à en fonder une nouvelle. Cette confusion « corps simple » et « élément » ne va pas empêcher les recherches ultérieures d'être extrêmement fécondes, bien au contraire. Le concept « de corps simple » tel qu'il est défini dans la pratique de Lavoisier, va inciter les chimistes à tenter de subdiviser les supposés "corps simples" en recherchant des techniques de séparation plus puissantes. « Il est à présumer que les terres cesseront bientôt d'être comptées au nombre des substances simples ; elles sont les seules de toute cette classe qui n'aient point de tendance à s'unir à l'oxygène, et je suis bien porté à croire que cette indifférence pour l'oxygène, s'il m'est permis de me servir de cette expression, tient

à ce qu'elles en sont déjà saturées ». Ou encore : « Je n'ai point fait entrer dans ce tableau les alkalis fixes, tels que la potasse et la soude, parce que ces substances sont évidemment composées, quoiqu'on ignore cependant encore la nature des principes qui entrent dans leur combinaison ».

Si Lavoisier a donné une définition opératoire au concept « d'élément », il n'a pas, pour autant, complètement rompu avec la conception « des éléments principes ». Pour lui « l'oxygène », (nommé ainsi d'après les mots grecs qui signifient « qui engendrent les acides ») est un élément-principe porteur de la propriété « acidité » et tous les acides doivent contenir obligatoirement cet élément dans leur composition. « Les acides, par exemple, sont composés de deux substances de l'ordre de celles que nous regardons comme simples, l'une qui constitue l'acidité et qui est commune à tous ; c'est de cette substance que doit être emprunté le nom de classe ou de genre : l'autre qui est propre à chaque acide, qui les différencie les uns des autres, et c'est de cette substance que doit être emprunté le nom spécifique[99] ».

Cette définition erronée des acides mettra, nous le verrons, les chimistes en difficulté pour déterminer la composition des hydracides, quelques années plus tard.

Un autre élément-principe est présent dans la théorie chimique de Lavoisier : il s'agit de « l'élément-principe » appelé « calorique » dont la présence dans les corps leur donne l'état gazeux. « Enfin nous avons appelé du nom générique de "gaz" toutes les substances portées à l'état aériforme par une addition suffisante de calorique ; en sorte que si nous voulons désigner l'acide muriatique, l'acide carbonique, l'hydrogène, l'eau, l'alcool dans l'état aériforme, nous leur donnons le nom de gaz acide muriatique, gaz acide carbonique, gaz hydrogène, gaz aqueux, gaz alcool[100] ».

Notons que le changement de statut des « éléments principes » n'a pas réduit à néant le rôle des « agents » ou « instruments » de la chimie. Les chimistes des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles donnaient aux antiques éléments d'Aristote deux rôles plus ou moins distincts. D'abord ils intervenaient comme éléments-principes porteurs de qualité, constituants des mixtes, et de plus ils agissaient comme pouvoir de décomposition à l'intérieur des corps, c'est-à-dire comme « instruments » ou « agents »[101, 102]. Le « feu », « l'air », « l'eau » notamment avaient le pouvoir, selon les circonstances, de dissocier, de décomposer les mixtes, d'être des « instruments » de la chimie, et en conséquence de ne pas intervenir directement comme réactif à proprement parler dans les réactions chimiques, ils permettaient la « mixtion », ils ne la créaient pas. Ainsi, au début du XIX^e^ siècle, on continue à désigner certaines substances, les fluides impondérables en particulier, comme des « agents »

ou « instruments ». Ainsi le calorique, l'électricité ont quelque analogie avec le feu, l'eau, l'air… des praticiens des siècles précédents qui soumettaient à de tels « instruments » de la nature les divers corps qu'ils voulaient décomposer.

Mais l'accent mis par Lavoisier sur l'analyse des mixtes, la recherche des éléments constitutifs dotés de propriétés chimiquement différentes a préparé, nous le verrons plus loin, l'avènement de l'ingénieuse hypothèse de Dalton sur les atomes, tous chimiquement différents les uns des autres, en rupture avec le newtonianisme.

La question des éléments résolue, reste celle de la combinaison chimique. Lavoisier donne à la réaction chimique le statut d'une véritable équation ; comme en algèbre le signe égal sépare le premier membre (les réactifs) du second (les produits).

> *« … car rien ne se crée, ni dans les opérations de l'art, ni dans celle de la nature, et l'on peut poser en principe que dans toute opération, il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération ; que la qualité et la quantité des principes est la même, et qu'il n'y a que des changements, des modifications.*
> *C'est sur ce principe qu'est fondé tout l'art de faire des expériences en chimie : on est obligé de supposer dans toutes une véritable égalité ou équation entre les principes du corps qu'on examine, et ceux qu'on en retire par l'analyse. Ainsi puisque du moût de raisin donne du gaz acide carbonique et de l'alcool, je puis dire que le "moût de raisin = acide carbonique + alcool". Il résulte de-là qu'on peut parvenir de deux manières à éclaircir ce qui se passe dans la fermentation vineuse ; la première, en déterminant bien la nature et les principes du corps fermentescible ; la seconde, en observant bien les produits qui en résultent par la fermentation, et il est évident que les connaissances que l'on peut acquérir sur l'un conduisent à des conséquences certaines sur la nature des autres, et réciproquement*[103] *».*

Mais le pourquoi de la réaction chimique n'est pas abordé explicitement par Lavoisier car il touche au délicat problème des affinités chimiques.

> *« Cette loi rigoureuse, dont je n'ai pas pu m'écarter, de ne rien conclure au-delà de ce que les expériences présentent, et de ne jamais suppléer au silence des faits, ne m'a pas permis de comprendre dans cet ouvrage la partie de la chimie la plus susceptible, peut-être de devenir un jour une science exacte : c'est celle qui traite des affinités chimiques ou attractions électives. MM. Geoffroy, Gellert, Bergman, Scheele, de Morveau, Kirwan et beaucoup d'autres, ont déjà rassemblé une multitude de faits particuliers, qui n'attendent plus que la place qui doit leur être assignée ; mais les données principales manquent, ou du moins celles que nous avons ne sont ni assez*

précises, ni assez certaines pour devenir la base fondamentale sur laquelle doit reposer une partie aussi importante de la chimie[104] ».

Lavoisier qui, en développant l'analyse et la synthèse, a mis les chimistes sur la voie de la nécessaire distinction entre mélange et combinaison n'a pas toujours réussi lui-même à la faire[105]. Rien n'indique dans ses écrits que pour Lavoisier l'air et l'eau soient des « mixtes » de catégories radicalement différents. Nous savons aujourd'hui que l'air est un mélange, au sens physique du terme, des gaz oxygène et azote dans une proportion constante tandis que l'eau est une véritable « combinaison chimique » des deux "éléments" hydrogène et oxygène, unis dans une proportion de deux pour un. Pour Lavoisier, par exemple, l'eau régale, mélange de deux acides, et les alliages, mélanges de différents métaux, sont des combinaisons.

« On avoit très anciennement remarqué qu'en mêlant ensemble de l'acide muriatique et de l'acide nitrique, il résultoit un acide mixte qui avoit des propriétés fort différentes de celles des deux acides dont il étoit composé. Cet acide a été célèbre par la propriété qu'il a de dissoudre l'or, le "Roi des métaux" dans le langage alchimique, et c'est de là que lui a été donnée la qualification brillante "d'eau régale". Cet acide mixte, comme l'a très bien prouvé M. Berthollet, a des propriétés particulières dépendantes de l'action combinée de ses deux bases acidifiables, et nous avons cru par cette raison devoir lui conserver un nom particulier. Celui de l'acide nitro-muriatique nous a paru le plus convenable, parce qu'il exprime la nature des deux substances qui entrent dans sa composition[106] ».

« Presque tous les métaux, par exemple, sont susceptibles de se combiner les uns avec les autres, et il en résulte un ordre de composés qu'on nomme alliage dans les usages de la société. Rien ne s'oppose à ce que nous adoptions cette expression : ainsi nous dirons que la plupart des métaux s'allient les uns avec les autres ; que les alliages, comme toutes les combinaisons, sont susceptibles d'un ou de plusieurs degrés de saturation : que les substances métalliques dans cet état sont en général plus cassantes que les métaux purs, surtout lorsque les métaux alliés diffèrent beaucoup par leur degré de fusibilité ; enfin nous ajouterons que c'est à cette différence des degrés de fusibilité des métaux qu'est due une partie des phénomènes particuliers que présentent les alliages, tels, par exemple, que la propriété qu'ont quelques espèces de fer d'être cassants à chaud[107] ».

Quant à la pratique de la chimie, Lavoisier en modifie totalement les conditions par l'introduction de la mesure grâce à des instruments fiables : thermomètres, calorimètres, gazomètres… et surtout balances de précisions. Peser ce qui entre et ce qui sort de l'enceinte de réaction, faire des bilans de réaction, les mettre en

équation, c'est s'assurer le contrôle du processus de transformation même s'il reste encore obscur.

Or, nous l'avons vu, c'est sur le terrain que Lavoisier considérait prématuré d'explorer, que vient se placer le programme de recherche de Berthollet. Vouloir traiter la question des affinités chimiques, dans toute sa généralité, dans le cadre de la mécanique newtonienne, l'oblige à considérer comme un seul et même phénomène « agrégation » et la « mixtion » autrement dit le mélange et la combinaison chimique. Berthollet veut délibérément aborder la question des « affinités chimiques » avec les méthodes de la physique de son temps ; en effet, théoriquement, les lois générales des forces de la mécanique newtonienne doivent s'appliquer aux « particules ultimes » de matière. Or, la structure « intime » de la matière étant directement inaccessible, il faut trouver un moyen de la relier à des phénomènes directement observables. À cette fin, Berthollet se focalise sur les propriétés des substances ; celles-ci ne sont pas inhérentes mais relationnelles, autrement dit les propriétés ne sont dues qu'à un arrangement particulier de molécules primaires soumises à des forces mécaniques. Berthollet considère que les forces interparticulaires sont responsables de l'action chimique. Ainsi, la transformation continue des propriétés observées à notre échelle depuis les réactifs jusqu'aux produits de la réaction, correspond à un réarrangement progressif des molécules ultimes de matière, sous l'action réciproque de leurs forces. Berthollet utilise un concept de mécanique : l'équilibre des forces ; ainsi, l'action chimique s'arrête lorsque les forces agissantes se « contrebalancent » exactement. Le produit final, résultat de cet équilibre, où tout mouvement a cessé à l'échelle des particules ultimes est appelé « combinaison ». Les forces susceptibles de s'exercer durant le processus chimique sont multiples : forces attractives de cohésion entre particules semblables, forces d'affinité entre particules différentes, forces répulsives dues au calorique, forces de dissolution, etc. Berthollet s'efforce de considérer, d'une part les situations d'équilibres particuliers et, d'autre part le déplacement de ces équilibres.

Pour représenter le mode d'action des particules « ultimes », Berthollet utilise un concept proposé par Lavoisier : la « sphère d'activité » ; c'est le volume de forme sphérique entourant une molécule donnée où celle-ci peut exercer sa force sur n'importe quelle autre molécule. la « saturation » d'une sphère donnée est toujours directement proportionnelle au nombre de molécules contenues à l'intérieur. Le concept de « sphère d'activité » renferme deux notions distinctes : 1) l'action d'une molécule et 2) le nombre de molécules à l'intérieur de la sphère ; or, dans toute

combinaison, on remarque que l'action d'une substance est toujours proportionnelle à la quantité qui peut se trouver dans la sphère d'activité : une conséquence immédiate de cette loi, c'est que l'action d'une substance diminue en raison de la saturation qu'elle éprouve.

Pour traduire cela à l'échelle des phénomènes observables (nous dirions macroscopique), Berthollet utilise le concept de « masse chimique » : $M = S.Q$; S étant la capacité de saturation ou affinité d'une substance et Q étant la quantité de substance ayant réagi. Ce produit varie au cours de la réaction depuis le début du processus où S est maximum et Q minimum, et le point de saturation où c'est l'inverse. Si deux substances sont mises à réagir, au point d'équilibre, les deux « masses chimiques » sont devenues égales : $M_1 = M_2$, $S_1Q_1 = S_2Q_2$, il s'ensuit que le rapport des capacités de saturation ou affinités est inversement proportionnel au rapport des quantités des deux substances en présence. Ainsi, pour Berthollet, un déplacement ou une réaction de « double décomposition » n'est jamais complète, sauf exceptions. Comme par exemple, quand un acide de forte affinité réagit avec le sel d'un acide très faible, parce que pendant le processus l'acide fort est de plus en plus saturé par la base tandis que l'acide faible l'est de moins en moins ; la réaction s'arrête lorsque les « masses chimiques » sont égales. Il est relativement facile de mesurer les quantités de substances mises en réaction au départ, et de mesurer ces quantités au point d'équilibre, ou de « combinaison ». Les rapports des « affinités » ou « capacités » s'en déduisent : la détermination des proportions d'une substance qui peut être mise en action ou qui se trouve dans une combinaison, est donc le fondement de toutes les recherches chimiques.

La théorie proposée par Berthollet dans *l'Essai de statique chimique* semble impliquer des proportions indéfinies et variables pour les combinaisons chimiques. Or, comme le démontre Proust au cours de la célèbre controverse qui l'oppose à Berthollet : il trouve que les rapports des masses suivant lesquels deux ou plusieurs éléments se combinent sont fixes et non susceptibles de variation continue ; c'est la loi des proportions définies. Les faits contredisent donc la théorie de Berthollet sur ce point.

Donc les lois expérimentales des proportions définies de Proust puis celles des proportions multiples, attribuées à Dalton, vont permettre, en fait, d'aboutir à la distinction mélange physique homogène et combinaison chimique : « Désormais on distinguera deux catégories de mixtes irréductibles l'un à l'autre… la loi des proportions définies, inapplicable aux mélanges physiques, tandis qu'elle s'applique rigoureusement aux combinaisons chimiques, sera le critérium qui permettra de les discerner[108] ».

La combinaison chimique entre deux fluides élastiques est soigneusement étudiée par Gay-Lussac, élève de Berthollet à la Société d'Arcueil. En 1809, il publie un mémoire sur « la loi volumique des combinaisons gazeuses » où il constate la simplicité des rapports volumétriques entre différents gaz se combinant l'un avec l'autre : « J'ai fait voir que les combinaisons des substances gazeuses les unes avec les autres se font toujours dans les rapports les plus simples, et tels qu'en représentant l'un des termes par l'unité, l'autre est un, ou deux, ou au plus trois. Les contractions apparentes de volume qu'éprouvent les gaz en se combinant ont aussi des rapports simples avec le volume de l'un d'entre eux[109] ». Les progrès techniques (invention de la cuve à eau puis à mercure…) ayant permis d'étudier les fluides aériformes, les deux siècles précédents, on considère désormais que c'est l'état gazeux qui présente la plus grande simplicité. En effet, les distances entre ses particules constituantes sont suffisamment grandes pour que les forces d'attraction entre particules n'agissent plus et que les seules forces répulsives dues au calorique soient juste compensées par la pression atmosphérique.

Gay-Lussac dans sa recherche de lois régulières dans les réactions chimiques a déjà longuement exploité les poids et c'est seulement avec les volumes qu'il trouve une relation des plus simples. On peut remarquer que Gay-Lussac, dans la tradition cartésienne, ne considère pas le poids ou la masse comme une propriété aussi fondamentale que l'extension ou volume. Le volume ou l'espace occupé par un corps est la seule mesure de la quantité de matière qui s'y trouve. Il faut dire aussi que les tubes gradués pour recueillir les gaz donnent des résultats plus fiables que la balance. Nous verrons dans le chapitre suivant l'utilisation que fera Ampère de la loi volumique de Gay-Lussac.

Assez vite, les chimistes se détourneront alors du programme de la « statique chimique » de Berthollet. Ils ne vont plus chercher à expliquer, à la fois, les liens qui servent à bâtir un composé chimique et la réaction en elle-même, ils vont s'attacher à considérer les deux problèmes indépendamment l'un de l'autre, d'autant que l'hypothèse atomique de Dalton, au même moment, donne une alternative théorique beaucoup plus simple à leurs travaux.

L'hypothèse atomique de John Dalton

En abandonnant la vision newtonienne de la structure intime de la matière, John Dalton (1766-1844) propose une conceptualisation de la combinaison chimique qui ne concerne plus le problème des affinités. Puisque les propriétés des corps ne dépendent plus d'un arrangement particulier de corpuscules d'une même matière

homogène, il devient inutile de chercher à évaluer les forces responsables de la structure intime de la matière[110].

Dalton en étudiant l'état gazeux pour résoudre des problèmes de météorologie va être amené à révolutionner le modèle newtonien de la constitution intime de la matière. En effet, dans ses premiers travaux Dalton veut élaborer une théorie mécanique de la dissolution d'un gaz qui ne doit pas être confondue avec une réaction chimique. Sa théorie purement mécanique se heurte dès le début à une difficulté qui va orienter la suite de ses recherches dans une voie nouvelle. Il constate que, lors de la dissolution dans l'eau, tous les gaz n'observent pas la même loi. Dalton fait l'hypothèse que les différences de solubilité des gaz dans l'eau sont liées à des différences dans les poids et la complexité des particules ultimes de ces différents gaz : « Les gaz dont les particules seraient les plus légères et primaires seraient les moins absorbables, la solubilité augmentant avec le poids et la complexité des particules ; une étude des poids relatifs des parties des corps représenterait à ma connaissance un sujet de recherche entièrement nouveau ». Pour résoudre ce problème, la détermination des poids relatifs des particules ultimes, Dalton fait appel à la chimie. Il est amené à formuler une hypothèse qui consiste à identifier chaque corps simple à un « atome chimique » particulier qui rompt avec la structure de la matière envisagée par Newton. En effet, Newton avait fait des hypothèses spéculatives sur la constitution de la matière sans les confondre avec des démonstrations mathématiques : les « particules ultimes » étaient en petit nombre et les mêmes pour tous les corps. Chez Newton, la diversité des corps observée à notre échelle vient de la diversité dans l'arrangement de ces quelques « principes élémentaires ». Ainsi le métal « or », construit à partir de particules ultimes de même matière homogène mais différentes en tailles et formes, possédait un caractère particulier, différent de l'argent, par exemple, non pas en vertu d'atomes d'or élémentaires tous identiques entre eux et radicalement différents des atomes d'argent, mais parce que ses éléments, les mêmes que ceux de l'argent, étaient arrangés de façons différentes dans les deux métaux (figure 8.9). Il y avait un premier arrangement de particules primaires donnant des particules de première composition, ces dernières étaient arrangées pour donner des particules de deuxième composition et ainsi de suite jusqu'à la é-nième composition. Ces architectures, emboîtées et hiérarchisées, donnaient ses particularités à l'espèce chimique considérée. Les opérations chimiques que réalisaient les chimistes ne détruisaient les édifices qu'au niveau le plus superficiel, celui de la dernière composition. À ce compte-là, les opérations de transmutation, par exemple de l'argent en or, étaient envisageables si les réarrangements se

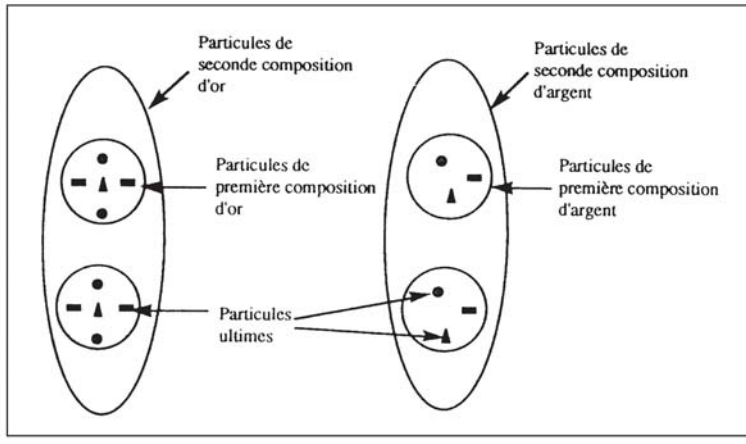


Figure 8.9 Des atomes chimiques de Dalton (Scheidecker, Les débuts de l'atomisme chimique, p. 41).

produisaient au niveau des « particules » élémentaires, c'est-à-dire au niveau des particules ultimes de matière, qui n'était pas celui des réactions chimiques ordinaires.

La nouveauté de Dalton est d'introduire une alternative aux idées de Newton. Désormais, chaque corps simple possède une spécificité chimique parce qu'il est constitué « d'atomes chimiques » tous identiques et spécifiques de par leur poids et leurs qualités propres (secondaires aussi). Ce sont les particularités, la spécificité des atomes eux-mêmes qui communiquent aux corps, à notre échelle, leur spécificité chimique, et non pas l'agencement différent « d'unités de base identiques », comme le pensait Newton. Or, croire en des atomes inertes, dotés de masse est une chose, les égaler un à un aux différents corps simples chimiques est un changement d'importance. Un atome d'hydrogène est une entité différente d'un atome d'oxygène par exemple, et chacun d'eux garde sa spécificité aux cours des transformations chimiques : « Vous pouvez aussi bien tenter d'introduire une nouvelle planète dans le système solaire ou en annihiler une déjà existante, que de créer ou détruire une particule d'hydrogène ».

Ainsi la réaction chimique change aussi de statut, elle peut être envisagée à l'échelle des atomes ou particules ultimes en un acte individuel qui en se multipliant sur un très grand nombre de corpuscules identiques aboutit à la loi expérimentale des proportions constantes dès lors que les atomes d'éléments différents ont des poids différents. Ainsi les lois des proportions définies de Proust et celle des proportions multiples (selon laquelle : lorsque deux éléments donnent ensemble plusieurs composés, les masses de l'un s'unissant à la même masse de l'autre, forment entre elles des rapports entiers et simples) deviennent compréhensibles

comme le reconnaît Berzelius dans une lettre adressée à Dalton : « Vous avez raison en ce que la théorie des proportions multiples est un mystère sans l'hypothèse atomistique, et autant que j'ai pu m'en apercevoir, tous les résultats gagnés jusqu'ici contribuent à justifier cette hypothèse ».

La réaction : 1 atome (d'une sorte) + 1 atome (d'une autre sorte) peut très bien donner un composé binaire totalement différent chimiquement, « l'atome composé » de Dalton qui plus tard deviendra la molécule. Et toutes ces « particules ultimes », soit simples, soit composées, sont rigoureusement semblables au sein d'un composé chimique, homogène bien défini. L'approche de Dalton n'est plus physicienne comme celle de Berthollet, ou celle de H. Davy que nous verrons plus loin car la quantification ne concerne plus les forces de la matière, elle se limite aux « unités » de la chimie : déterminer les poids relatifs des « particules ultimes », ce sera le programme de recherche de toute une génération de chimistes. Comment déterminer le poids relatif des atomes ? Il est important de souligner ici que Dalton réussit pour la première fois à établir un lien entre des mesures de poids à l'échelle macroscopique et un modèle conceptuel chimique à l'échelle microscopique : les atomes indivisibles de matière hétérogène. Il rapporte tous les poids atomiques à une unité fixée de manière conventionnelle, le poids de l'atome d'hydrogène. Ainsi le poids atomique de chaque élément est la quantité pondérale qui s'unit avec un gramme d'hydrogène pour former la combinaison la plus stable. La notion de proportion pondérale devient vite indiscutable pour les chimistes mais le débat se déplace sur une autre question : combien y a-t-il d'atomes dans chaque composé ? Autrement dit, quelle est la bonne formule ? Dalton pose une règle disant que les composés binaires de deux éléments se forment en priorité. $A + B = AB$, car les atomes de même nature se repoussent entre eux et une fois que A a fixé B, il n'y a pas de raison pour qu'un atome de B s'approche à nouveau. Dans son *New system of Chemical Philosophy*, Dalton donne, en 1808, une table des poids atomiques de 45 corps simples et de 24 corps composés.

L'hypothèse atomique de Dalton est considérée, au début, avec beaucoup de prudence, mais finalement sa fécondité sera remarquable. En relativement peu de temps, 1810-1840, tout en gardant son statut d'hypothèse, elle va permettre aux chimistes de relier entre eux quantités de phénomènes qui sans elle auraient sans doute eu beaucoup de mal à être rationalisés. H. Davy, en 1826, malgré ses réticences plutôt métaphysiques, est obligé de le reconnaître : « il appartient à M. Dalton d'avoir le premier porté l'attention des philosophes de façon non équivoque sur cet

important sujet […] ce faisant la chimie statique ne dépend plus que de simples soustractions et multiplications, rendant capable l'étudiant de porter des résultats expérimentaux précis et bien authentiques ».

Autant l'atome daltonien suscite des doutes, autant le poids « équivalent » ou « atomique » devient, peu à peu, une donnée utile aux chimistes. La quantification introduite par Dalton, contrairement à celle de Berthollet, est féconde. Avec Dalton ce ne sont plus les forces mécaniques qu'il faut mathématiser mais plus simplement les « unités de la chimie », c'est la fin du « rêve newtonien » en chimie.

Chimie et électricité

En 1796, Fabbroni, à Florence, a observé que, lorsque deux lames de métaux différents sont plongées dans l'eau et mises en contact, l'une d'elle s'oxyde. Il en conclut à la parenté des phénomènes électrique et chimique. En avril 1800, Nicholson et Carlisle ont alors l'heureuse idée de soumettre l'eau à l'action de la pile de Volta. L'eau est décomposée : l'hydrogène va au pôle négatif, l'oxygène au pôle positif et le volume du gaz hydrogène se trouve être le double du volume du gaz oxygène. Mais un phénomène encore plus curieux vient embrouiller les choses, il se produit toujours lorsqu'on décompose ainsi l'eau, un acide à l'un des pôles et un alcali à l'autre. Fourcroy, puis Grotthus tentent alors quelques explications pour rendre compte du transport invisible des éléments de l'eau d'un pôle à l'autre : « Au moment où un atome d'oxygène devient libre près du fil positif, les deux atomes d'hydrogène qu'il abandonne réagissent sur une molécule d'eau voisine et lui prennent un atome d'oxygène et recomposent ainsi l'eau qui pourra se décomposer à son tour de telle manière qu'il y a une suite continue de décompositions et de recompositions successives jusqu'auprès du fil négatif ; alors l'hydrogène séparé, au lieu d'aller encore décomposer une autre molécule, se trouve mis en liberté ».

En novembre de la même année, Humphry Davy reprend l'expérience, constate la décomposition de l'eau et suppose que, dans la pile de Volta, c'est l'oxydation du zinc de la pile, et les changements chimiques qui en résultent, qui sont la véritable cause des phénomènes électriques ; il en conclut alors que la force de la pile est proportionnelle à l'affinité chimique du liquide pour le zinc[111]. De plus, il est capable de donner une explication satisfaisante à l'obtention de petites quantités d'acide et d'alcali aux deux pôles. Dans ses premiers essais, il manipule constamment de l'acide chlorhydrique et de la soude et puisque la réunion

de ces deux corps engendre le sel marin, c'est donc de ce sel, présent dans l'eau en faible quantité qu'ils doivent provenir. Davy recherche avant tout une explication qui s'accorde avec la simplicité et l'harmonie de la Nature. Davy n'est cependant jamais tenté de confondre le domaine spéculatif « *the transcendal part of chemistry* » et celui de l'observation des faits. Il est incontestablement attiré par les cosmogonies de la « *Natürphilosophie* » disant qu'il existe dans la nature des pouvoirs opposés tendant à se réunifier. Ces idées, sont d'ailleurs reprises par son ami, le poète romantique Coleridge, lorsqu'il résume, dans *The Friend*, en 1818, le changement chimique :

« Chaque pouvoir dans la Nature et dans l'Esprit doit impliquer un pouvoir opposé et c'est le seul moyen et la condition de sa manifestation ; de plus, toute opposition est une tendance à la re-union… C'est la loi universelle de Polarité ou le Dualisme essentiel, d'abord promulgué par Héraclite… l'identité entre thèse et antithèse dans la substance de tout l'Être ; leur opposition, la condition de toute Existence de l'Être manifesté… ainsi, l'eau n'est ni oxygène ni hydrogène, pas davantage un mélange des deux… ce n'est pas moins un corps simple que l'un de ses Éléments imaginaires, improprement appelés ses ingrédients ou composants ».

Pour Davy, tous les corps chimiques sont vraisemblablement constitués d'une même matière homogène. Les qualités différentes qu'ils présentent proviennent d'états électriques différents, états qui dépendent eux-mêmes d'arrangements différents de leurs particules. Par exemple : « pourrait être un corps simple qui, combiné avec des quantités différentes d'eau et dans différents états électriques formerait l'azote, l'ammoniac, l'air atmosphérique, l'oxyde nitreux, l'acide nitrique ». Ainsi donc, une même matière peut prendre différentes « formes chimiques » ou différentes « formes électriques », ces deux états étant étroitement corrélés entre eux. Dans le même ordre de spéculations, Johan Ritter et Jacob Winterl prétendent que l'eau est la substance de base, tandis que l'oxygène et l'hydrogène n'en sont que des modifications différemment chargées.

Par l'étude des effets de la pile sur l'eau, Davy comprend toute la puissance de ce nouvel instrument pour la chimie. Il se dit : puisque les corps se séparent par des forces électriques, c'est donc par des forces électriques qu'ils doivent être réunis. Il essaye avec des piles de plus en plus puissantes de décomposer une foule de corps : le plâtre, le sulfate de strontiane, des roches, jusqu'à découvrir, mais bien plus tard le potassium et le sodium, puis le chlore, l'iode, le calcium, etc. Mais cette pile fournit semble-t-il plutôt une force antagoniste à l'affinité et non

pas une force identique à l'affinité elle-même. Cependant il cherche malgré tout à concevoir des forces électriques pour expliquer l'affinité chimique, d'autant que la tentative de Berthollet, en 1803, de rendre compte du lien chimique à partir des seules forces mécaniques newtoniennes entre particules, se révèle infructueuse. Au début Davy suit les vues théoriques de Berthollet : les forces entre les corps « dépendent de la différence entre les affinités primaires des substances l'une pour l'autre, mais aussi de la différence de masses, c'est-à-dire du nombre des particules différentes appartenant à la sphère d'activité ». Ne semble-t-il pas paraphraser Berthollet, en précisant : « l'effet combiné de beaucoup de particules possédant une faible énergie électrique peut être conçu égal ou même supérieur à l'effet de quelques particules possédant une forte énergie électrique » ? Mais la force d'attraction newtonienne que Berthollet nomme « affinité » est remplacée chez lui par des forces électriques antagonistes. Le point de départ des spéculations de Davy est le fait bien établi de la production de chaleur et de lumière aussi bien dans l'action électrique que dans l'action chimique. Il n'est pas nécessaire, selon lui, de faire l'hypothèse d'un fluide électrique substantiel, l'électricité « serait la manifestation de pouvoirs attractifs » qui peuvent détruire les combinaisons chimiques même les plus fortes. De plus, l'affinité chimique que les corps ont naturellement les uns pour les autres se trouve modifiée lorsqu'on fait agir l'électricité sur eux : « Ainsi le zinc, un des métaux les plus oxydables, est incapable de se combiner avec l'oxygène quand il est électrifié négativement dans le circuit, même par un faible pouvoir, l'argent, un des moins oxydables, s'unit facilement à lui quand il est électrifié positivement, et l'on peut dire la même chose pour les autres métaux ».

Il constate que les substances qui manifestent une forte affinité l'une pour l'autre ont des états naturels d'électricité opposés. Il est un fait notoire que des corps d'un volume fini, chargés d'électricité contraires, s'attirent violemment et, chargés de même électricité, se repoussent ; l'action électrique s'exerce sur les masses. Si les particules ultimes des corps qui s'attirent électriquement sont mobiles, une action chimique peut avoir lieu, cette fois-ci au niveau moléculaire ; et c'est là un point important, la mobilité entraîne un réarrangement, et pour Davy qui dit réarrangement dit aussi changement dans les qualités sensibles et donc émergence d'une combinaison chimique, selon sa conception unitaire de la constitution intime de la matière : « Des effets électriques sont produits par les mêmes corps agissant comme masses, qui agissant par leurs particules, produisent des phénomènes chimiques. C'est pourquoi il n'est pas improbable que la cause

primaire des deux effets soit la même ». Davy attribue donc aux attractions électriques et chimiques une cause primaire identique qu'il n'est pas en mesure d'interpréter, mais qui lui laisse caresser l'espoir de pouvoir mesurer, grâce à la pile, les affinités chimiques des corps. Selon Davy, les corps qui ont de l'affinité l'un pour l'autre lorsqu'ils sont en contact se chargent d'électricité contraire, et ils en développent d'autant plus, qu'ils ont plus d'affinité. Finalement, ils arrivent à un point tel que leurs particules se précipitent les unes sur les autres, la combinaison se produit par neutralisation de leur électricité. Le point qui demeure obscur dans cette théorie c'est que le contact par lui-même paraît incapable de générer le moindre signe d'électricité. L'action chimique, si elle est première, est la véritable source de l'électricité. Le contact en permettant l'action chimique en est seulement la cause occasionnelle.

La théorie de Davy comprise par les chimistes qui sont ses contemporains se résume en quelques phrases : les particules des corps sont liées entre elles par une force attractive générale appelée cohésion. Mais le contact de deux corps dissemblables développe une force nouvelle, d'origine électrique qui tend à détruire la cohésion des particules semblables et à rapprocher les particules différentes. Or lorsque la force électrique l'emporte sur la force de cohésion, il se produit une dislocation des particules similaires qui se séparent et une réunion des particules dissemblables et une combinaison chimique a lieu. Après cela le rôle de la force développée par le contact est terminé, la matière retrouve son état de neutralité électrique, et rentre sous les seules lois de l'attraction universelle. On conçoit ainsi comment les combinaisons se font avec une énergie qui varie suivant l'antagonisme des corps. Plus ils sont dissemblables et plus se manifeste chez chacun d'eux un état électrique de degré élevé. On comprend mieux la production de chaleur et de lumière lors des combinaisons chimiques puisqu'il en est ainsi lorsque des électricités de signes différents se neutralisent.

En 1809, Davy se trouve en désaccord avec Berthollet à propos des lois sur les proportions définies et multiples sous-tendues par l'atomisme de Dalton. Chez Davy, l'atomisme et le dynamisme ne sont pas des positions contradictoires, son atomisme n'exclut pas l'action de pouvoirs inhérents à la matière qui produisent des architectures particulières en son sein. Davy envisage de mesurer les degrés d'affinité : « et une telle mesure nous rendra capable de faire une échelle des "pouvoirs électriques" correspondant aux degrés d'affinité ». Ainsi, dans l'idée de Davy, la mathématisation de la combinaison chimique doit passer par l'évaluation des quantités d'électricité dans les corps.

Les travaux de Davy seront repris avec profit par Faraday son élève qui, en 1832-33, reprenant tous les travaux du maître, établit l'identité de nature entre l'électricité de frottement et l'électricité galvanique. Il formule la première expression quantitative d'un phénomène électrochimique. Faraday effectue ses premiers travaux en conjonction avec ceux d'Ampère, de Oersted et de Ohm et associe des données quantitatives au courant électrique, à la charge et au voltage. En 1833, il démontre que le flux de courant est dû à une action corpusculaire interne, à un mouvement de particules chargées – qu'il appelle des ions et qui étaient déjà présentes dans la solution ; il démontre non seulement que la force de l'affinité entre les atomes est électrique mais que tous les atomes chargés ou ions transportent exactement la même charge ou un multiple de 2, de 3 de cette charge : « les poids des éléments libérés dans un temps donné de leur combinaison sont proportionnels aux "équivalents chimiques" de ces éléments ». Il invente le vocabulaire approprié : électrolyte, électrodes, anions, cations… Ainsi J. Dalton et la génération précédente avaient montré que la matière consistait en petites particules discrètes ou atomes, Faraday met en évidence maintenant que l'électricité associée à la matière existe aussi en petites unités discrètes. De plus les "poids équivalents" des corps sont simplement les quantités de ces corps qui contiennent des quantités d'électricité égales. Les travaux de Faraday en électricité sont une confirmation expérimentale intéressante de l'hypothèse atomique.

Avogadro, en 1809, espère classer quantitativement les corps sur une échelle d'affinité, grâce au développement de la théorie électrochimique de Davy : « en effet, quoi qu'il en soit de l'hypothèse sur l'identité de l'affinité avec l'action électrique, que l'auteur en déduit, elle nous montre qu'il y a une étroite liaison entre l'antagonisme réciproque acide et alcalin, et la puissance motrice de l'électricité dans le contact de deux corps à la manière de Volta, l'acide prenant en ce cas l'électricité négative ou résineuse et l'alcali, la positive ou vitreuse ». Acidité et alcalinité sont des propriétés antagonistes et relatives ; par conséquent, pense Avogadro, dans toute combinaison, l'un des composants joue le rôle d'acide, l'autre celui d'alcali ; cet antagonisme constitue l'affinité ». Avogadro cherche à établir une classification en plaçant l'oxygène au sommet de son échelle, et l'hydrogène à l'extrémité opposée. Les autres corps ont plus ou moins « d'oxygénicité » ou « d'oxydabilité » ; l'oxygénicité est la propriété détenue par l'oxygène et les substances qui lui ressemblent, c'est l'acidité, l'oxydabilité est la propriété antagoniste ou alcaline : « d'après cette manière de voir, entre deux substances qui se combinent,

l'une joue toujours le rôle d'acide et l'autre celui d'alcali, et c'est cet antagonisme qui constitue la tendance à la combinaison, ou l'affinité proprement dite, distinguée de la cohésion qui a lieu entre les parties d'une substance homogène ». Berthollet a défini, nous l'avons vu, la « masse chimique » comme le produit de deux facteurs : « l'affinité » et la « quantité libre ». Avogadro de son côté trouve le moyen de préciser le premier facteur par la « différence d'oxygénicité ».

L'idée directrice d'Avogadro durant toute sa carrière est de relier entre elles, par des relations quantitatives, les propriétés physiques et chimiques des corps. Après sa classification de 1809 inspirée par Davy, il poursuit son travail en 1816 en étudiant les chaleurs spécifiques des gaz à volume constant, qu'il relie au concept « d'affinité pour le calorique ». En utilisant son hypothèse de 1811 sur la proportionnalité entre volumes gazeux et nombre de « molécules intégrantes », hypothèse formulée indépendamment par Ampère en 1814, comme nous le verrons plus loin, il trouve une relation arithmétique entre les chaleurs spécifiques des gaz composés et les chaleurs spécifiques des gaz composants.

En 1824, cherchant à relier « l'affinité pour le calorique » à la série électrochimique, Avogadro définit un nouveau concept, le « nombre affinitaire » A qui est le rapport de l'affinité pour le calorique d'une substance, à l'affinité pour le calorique de l'oxygène. Cette grandeur, une fois définie et calculée l'amène à préciser un autre concept, le « pouvoir neutralisant » D ; il lui reste encore à introduire un terme important le « point de vraie neutralité » N, à partir duquel les degrés d'acidité et de basicité seront définis. Ainsi, grâce à la formule : $D = A - N / N - 1$, il peut dresser un tableau quantitatif des oxygénicités ou « pouvoirs neutralisants » de substances variées. Ainsi Avogadro réussit à quantifier les deux concepts, celui de force (ou oxygénicité) et celui de masse intervenant dans la « masse chimique » définie par Berthollet ; de plus, il détermine par le calcul, le point précis de « vraie neutralité »que Berthollet ne réussissait pas à obtenir par des déterminations purement chimiques.

En même temps que H. Davy, le suédois Berzelius[112] étudie lui aussi l'action décomposante de la pile de Volta, il expose ses recherches faites en collaboration avec Hisinger dès 1803. Berzelius s'oppose ouvertement à la façon plutôt métaphysique qu'a Oersted d'envisager la combinaison chimique, il trouve qu'elle s'apparente un peu trop avec la vision du chimiste hongrois Winterl, par trop imprégnée de « *Natürphilosophie* » : « Winterl fit entrer l'électricité dans ses fictions de théorie chimique. Quelques-unes de ses idées sur cette matière se sont confirmées par la suite ; mais

il laisse toujours le lecteur dans l'incertitude si ce qu'il expose de vrai n'est pas aussi fantastique que le grand nombre d'absurdités que l'on trouve dans ses écrits ».

Berzelius, tout comme Davy, remarque que le feu produit par une décharge électrique est le même que celui qui est produit par des combinaisons chimiques. Or, nous dit-il, « nous avons toujours sujet d'attribuer des phénomènes semblables aux mêmes causes ; et toutes les autres manières d'expliquer la cause du feu n'étant pas justes, il nous reste à examiner si l'union des électricités opposées ne pourrait pas être la cause de l'ignition dans la combinaison chimique aussi bien que dans la décharge électrique ». Après examen, il conclut qu'en effet : « Dans l'état actuel de nos connaissances, l'explication la plus probable de la combustion et de l'ignition qui en est l'effet, est donc : que dans toute combinaison chimique, il y a neutralisation des électricités opposées, et que cette neutralisation produit du feu, de la même manière qu'elle le produit dans les décharges de la bouteille électrique, de la pile électrique et du tonnerre, sans être accompagnée, dans ces derniers phénomènes, d'une combinaison chimique ».

Ainsi, pour Berzelius, contrairement à Davy, la combinaison chimique implique la neutralisation des charges et, qui plus est, la pile au cours de l'électrolyse a le pouvoir de redonner aux constituants leur charge respective initiale. De plus, il n'y a pas de différence pour lui, entre l'action de masse, résultat des actions électriques entre corps d'un volume fini et l'action particule à particule, résultat de l'action chimique. Il ne comprend pas la distinction qu'en fait Davy : « Quelle est la différence entre l'action des particules et l'action des masses ? Quand une force agit sur chaque particule d'un corps, est-ce qu'en même temps elle n'agit pas sur la masse du corps tout entier ? ».

La polarité des atomes va être la clef de l'explication de la réactivité chimique : « nous pouvons nous représenter que chacun de ces atomes possède une polarité électrique d'où dépendent les phénomènes électrochimiques dans leur réunion, et dont l'inégale intensité est la cause de la différence de force avec laquelle s'exercent leurs affinités ».

Mais, pour expliquer les faits de la série électrochimique, il faut concevoir, de plus, dans les molécules de chaque corps, une unipolarité particulière qui le fait être globalement soit électropositif, soit électronégatif : « figurons-nous que dans les molécules d'un corps, l'électricité de l'un des pôles est, ou prédominante, ou plus concentrée dans un certain point que l'électricité de l'autre pôle, à peu près de la même manière que l'un des pôles d'un aimant peut être beaucoup plus fort que l'autre ». Cette hypothèse explique tout naturellement la combinaison chimique entre

corps d'unipolarité contraire ; quant à l'union de corps tous deux électronégatifs, comme l'oxygène et le soufre par exemple, qui se combinent plus intimement que le plomb et l'oxygène d'unipolarités contraires, il faut faire intervenir un autre facteur « l'intensité de leur polarité en général ». Ainsi, l'intensité du pôle positif du soufre est plus grande que l'intensité du pôle positif du plomb ; il s'en suit que : « le pôle positif du soufre neutralise une plus grande quantité d'électricité négative dans le pôle dominant de l'oxygène, que le pôle positif du plomb ne peut en neutraliser ».

Nous voyons que Berzelius en imaginant une bipolarité des atomes eux-mêmes et, qui plus est, une unipolarité dominante pour chacun d'eux, trouve une explication non seulement à la production de lumière et de chaleur lors de la « saturation des affinités chimiques », mais aussi à l'union intime de ces atomes, une fois la combinaison – donc la neutralisation électrique réalisée.

Berzelius, chimiste à l'esprit positif, qui contrairement à Berthollet a mis plus de quatre ans pour se procurer une copie du *New System of Chemical Philosophy* de Dalton, s'empare des résultats remarquables obtenus par Gay-Lussac pour les mettre en correspondance avec le nouvel atomisme « ce qui dans une théorie est appelé "atome" est dans l'autre théorie un "volume". Dans l'état actuel de nos connaissances la théorie des volumes a l'avantage d'être fondée sur des faits bien constitués, tandis que l'autre appui une supposition seulement ».

La théorie dualistique de la combinaison chimique de Berzelius va être utilisée par tous les chimistes du début du XIX^e^ siècle. Cette théorie explique qu'un corps binaire n'ayant presque jamais ses deux électricités exactement saturées est encore apte, avec son électricité résiduelle, à produire de nouvelles combinaisons : ternaires, quaternaires, etc. Berzelius étend aux composés organiques le dualisme établi pour les acides, bases et sels… par exemple, il écrit la composition de l'acide acétique ($C_4H_6O_3$ + H_2O) sur le modèle de l'acide sulfurique (SO_3 + H_2O). Cette théorie intéressante en chimie minérale et particulièrement pour la chimie des sels est loin d'être féconde en chimie organique, elle sera abandonnée par les chimistes organiciens vers 1840.

Ces tentatives de quantification de la chimie, qu'il s'agisse de relations de masses pour Berthollet et Dalton ou du comportement électrique des substances par des mesures de quantité d'électricité pour Davy, Avogadro, Berzelius, sont conformes à la méthode de l'époque, clairement résumée par Biot, dans l'introduction de son *Traité de physique* : « Mais quand on a observé avec précision les

différents modes d'un même phénomène, et qu'on en a obtenu les mesures numériques, quel inconvénient y a-t-il à les lier par une formule qui les embrasse tous ? S'ils sont réductibles à quelque loi simple, mais qui pourtant ne s'aperçoive pas du premier coup d'œil, n'est-ce pas là, l'unique voie pour la découvrir ?[113] » Biot poursuit en vantant les mérites de la méthode analytique : « Quoi qu'il en soit, la loi étant connue, si vous lui laissez sa forme géométrique, elle ne pourra, malgré son élégance, être employée que d'une manière pénible à la détermination numérique des détails du phénomène ; mais si vous la convertissez en une formule analytique, cette détermination ne demandera plus qu'un calcul très simple, toujours le même, et dans lequel le seul jeu des signes algébriques, indépendamment de toute figure, suffira pour vous diriger ». Mais la chimie n'est pas la physique et les conseils de Biot ne vont pas servir à grand-chose aux chimistes. Malgré leur grand désir de découvrir des lois de la nature, de quantifier leur science et de lui donner un statut aussi prestigieux que celui de la physique, force est de constater, au début du XIX^e^ siècle, que la chimie prospère quand elle est naïve et visuelle et dépérit quand elle essaye d'être trop abstraite et subtile. C'est pourtant elle qui détient les secrets de la constitution intime de la matière, mais comment faut-il s'y prendre pour les lui arracher ? La pratique des chimistes à cette période conduit à une accumulation de données de plus en plus fiables : obtention et purification de nouveaux corps simples, mesures de volume de corps gazeux, de densité de vapeur, de chaleur spécifique, d'examens de cristaux, etc. Les chimistes se servent de calculs élémentaires simples mais précis et réussissent à donner une réalité à la composition intime des corps à tel point qu'ils vont peu à peu faire exister les atomes et visualiser leur agencement au sein de la matière. En revanche, ils ne réussissent pas dans la période que nous évoquons, à avancer vraiment dans la connaissance des lois de l'affinité chimique. Thomson, en 1830, est toujours aussi indécis et, dans la 7^e^ édition du Système de chimie, il décrit l'affinité chimique comme une force inconnue, et Wurtz, en 1869, déclare qu'après un siècle de recherche l'affinité chimique est une sorte de force dont l'esprit humain a jusque-là formulé le moins d'idées définies.

En dehors des modes de pensée de la Société d'Arcueil, les contributions de Davy et de Berzelius à l'électrochimie seront une source d'inspiration pour Ampère mais aussi, les résultats de la cristallographie d'Haüy ainsi que les lois expérimentales de Gay-Lussac sur les corps réagissant en phase gazeuse.

Chapitre 9

Ampère et la chimie

Il est notoire que le meilleur travail scientifique en Europe se fait à Paris au Collège de France, à l'École polytechnique et à Arcueil ; en 1814, H. R. Yorke, un journaliste anglais, affirme : « ce n'est que justice, celle que tout homme doit rendre aux esprits supérieurs, que de déclarer qu'en ce qui concerne la vraie science ou la philosophie expérimentale, la France est sans rivale [1] ». Les guerres de l'Empire n'interrompent pas les échanges scientifiques à travers l'Europe. Ainsi les savants anglais et français ne cessent de correspondre. D'ailleurs, l'empereur encourage les savants anglais à participer aux prix scientifiques de l'Institut. Tandis que nombre de ses compatriotes sont détenus en France, sir Humphry Davy visite librement ses collègues parisiens.

Chaque jour, Ampère côtoie les savants Berthollet, Gay-Lussac, Thénard… qui découvrent bien des faits nouveaux en chimie. Mathématicien, il regrette, nous l'avons vu, de ne pouvoir participer à cette collecte : « À l'égard de la chimie, je ne saurais y faire de découvertes puisque je ne peux faire d'expérience. Je me borne à réfléchir sur celles qu'on a faites depuis peu et dont la plupart ne sont pas encore publiées, ce qui fait que je n'en ai que des notions très vagues. Néanmoins, j'aperçois beaucoup de conséquences qui vont lui faire faire des pas immenses, ou même la changer de face [2] », écrit-il à l'un de ses amis lyonnais. Aussi, quand Ampère veut faire œuvre de chimiste, est-il dans le plus grand dénuement et doit-il parfois solliciter amis ou relations pour se procurer des substances à étudier :

> *« Monsieur, j'ai mille remerciements à vous faire de la peine que vous avez bien voulu prendre pour me procurer les quatre morceaux de gangue de tellure que vous m'annoncez… Les détails que contiendra cette lettre, d'après ce que vous m'en dites, m'intéresseront d'autant plus qu'ils seront propres à rectifier les idées inexactes sur le minerai de tellure que je m'étais faites d'après ce qu'en disent les ouvrages sur la chimie les plus récemment imprimés en France [3] ».*

La contribution d'Ampère à la découverte des éléments

Dès la découverte de la pile Volta en 1800, les chimistes se passionnent pour les phénomènes qui se produisent lorsqu'on soumet les substances à l'électrolyse. C'est ainsi, nous l'avons vu, que l'on découvre de nouveaux corps : le potassium et le sodium en 1807 ; l'iode en 1811 ; et, entre-temps, le chlore par décomposition de l'acide muriatique. Nous trouvons Ampère mêlé à toutes les discussions sur la nature de ces corps [4]. Mais Ampère, dans ce domaine de la chimie, n'a de fait jamais voulu ou jamais pu poursuivre une idée, une découverte, jusqu'à ses dernières conséquences, il s'est borné en général, à semer des idées à tout vent, trop heureux si elles tombaient sur un terrain propice. Était-ce comme le fait remarquer Sainte-Beuve parce que : « jamais esprit de cet ordre ne songea moins à ce qu'il y a de personnel dans la gloire [5] », ou bien plus simplement parce que, n'étant pas chimiste, il ne dispose pas d'un laboratoire où il peut tester ses hypothèses.

La découverte du chlore

En 1774, Scheele préparait le chlore par l'action du dioxyde de manganèse sur l'acide chlorhydrique : et jusqu'en 1810, on le considérait comme un composé ; à cette date, sir H. Davy donne des preuves convaincantes de sa nature élémentaire [6]. C'est ce que l'histoire a retenu ; pourtant, Ampère dans un manuscrit autobiographique de 1824 nous confie :

> *« En 1809, dès que M. Ampère eut connaissance des belles découvertes de M. Gay-Lussac et Thénard sur les diverses substances qui contiennent le corps simple qu'on regardait comme corps composé, et qu'on nommait acide muriatique oxygéné, il en conclut que ce corps était un élément auquel on devait donner un nom analogue à ceux des autres corps simples ; il indiqua le nom du chlore, qui a été depuis adopté généralement. Il fut le premier qui défendit cette nouvelle théorie comme un résultat nécessaire des expériences dont nous venons de parler lorsqu'on se conformait aux principes dont Lavoisier avait fait la base de la chimie, et ce n'est que longtemps après que l'illustre M. Davy, ayant eu la même idée, la fit adopter au monde savant [7] ».*

Lorsque Scheele mettait en contact l'acide muriatique (HCl) et la pyrolusite (MnO_2) finement pulvérisée, il constatait que l'acide acquérait une odeur suffocante, semblable à celle de l'eau régale chaude. Il supposait que la pyrolusite s'emparait du

« phlogistique » contenu dans l'acide muriatique et que le produit obtenu (le chlore) pouvait être désigné par « acide muriatique déphlogistiqué ». Actuellement on écrirait la réaction d'oxydo-réduction ainsi :

$_2HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2$(gazeux) $+ H_2O + MnO$ (formalisme actuel)

En 1785, Berthollet pensait que le gaz suffocant obtenu était un composé d'acide muriatique et d'oxygène :

De fait, les solutions de chlore laissées à la lumière se décomposaient en donnant de l'oxygène gazeux, ce qui dans le cadre conceptuel de l'époque pouvait s'interpréter comme une décomposition de l'acide marin déphlogistiqué en acide marin et oxygène : « l'acide muriatique déphlogistiqué est manifestement formé par la combinaison de l'air vital avec l'acide marin mais si l'air vital est privé d'une part, de son principe d'élasticité et adhère si faiblement à l'acide marin que l'action de la lumière suffit pour le désengager, la lumière ayant plus d'affinité pour sa base que n'en a l'acide marin [8] ».

Gay-Lussac et Thénard, quelques années plus tard, essayent de tester la présence d'oxygène dans « l'acide muriatique oxygéné », nouveau nom donné au « chlore » après celui « d'acide marin déphlogistiqué », en le faisant réagir sur du charbon. À cause de la grande affinité du carbone pour l'oxygène, il doit se former du gaz carbonique. Or, tous leurs essais échouent.

La présence d'oxygène dans l'acide muriatique, et dans l'acide muriatique oxygéné, *a fortiori*, semble une évidence aux chimistes de l'époque qui restent attachés à la définition des acides donnée par Lavoisier. Le 27 février 1809, Gay-Lussac et Thénard présentent à l'Institut un mémoire « sur l'acide muriatique oxygéné et les muriates [9] ». Bien que les deux chimistes commencent à soupçonner, vu leurs essais infructueux, que le « chlore » puisse être un corps simple, ils n'osent pas avancer cette hypothèse avec assurance car elle contrarie trop les vues de Berthollet [10]. Berthollet le dit d'ailleurs lui-même dans son rapport : « Après avoir balancé la double explication, ils persistent à croire que (les) faits s'expliquent mieux en regardant le gaz acide muriatique oxygéné comme un corps composé [11] ».

En juillet 1810, dans une communication lue à la Royal Society, Davy entreprend le commentaire détaillé du mémoire de Gay-Lussac et Thénard de 1809 et fait remarquer : « Un des phénomènes les plus singuliers que j'ai observé à ce propos… est que le charbon, même chauffé à blanc dans du gaz d'acide oxymuriatique… n'y produit aucun effet… Cette expérience, que j'ai répétée à plusieurs reprises, m'a conduit à douter que cette substance contint l'oxygène [12] ».

Multipliant les expériences sur le gaz oxymuriatique, Davy est en mesure de conclure dans un second mémoire lu à la Royal Society le 15 novembre 1810 : « appeler un corps qui, à notre connaissance, ne contient pas d'oxygène et qui ne peut pas contenir d'acide muriatique, l'acide oxymuriatique, est contraire au principe de nomenclature… Après consultation des quelques plus éminents philosophes chimistes de ce pays, on a jugé plus approprié de suggérer un nom basé sur une de ses propriétés les plus évidentes et caractéristiques sa couleur verte, et de l'appeler « chlorine » ou gaz chlorique (du mot grec χλωροι qui signifie « vert ») [13] ».

En 1811, Berthollet maintient toujours sa position sur « l'acide muriatique oxygéné » tout en faisant remarquer que si Gay-Lussac et Thénard sont du même avis que lui, il n'en est pas de même pour Ampère et Dulong qui adoptent tous deux l'opinion de Davy : « MM. Ampère et Dulong l'adoptèrent dès lors ; ainsi ils ont bien le droit à prétendre qu'ils ont les premiers regardés le chlore comme un être simple, quoique M. Davy ait le premier établi publiquement cette opinion, et sans connaître ce qui avait précédé [14] ».

Selon Maurice Crosland, « les publications donnent clairement à Davy le mérite d'avoir déclaré sans ambiguïté la nature élémentaire du chlore, mais… pour arriver à ce résultat, il eut à se servir très intelligemment des premiers travaux des deux Français (Gay-Lussac et Thénard) [15] ».

La correspondance d'Ampère nous renseigne sur la part qu'il a pu prendre dans la découverte du caractère élémentaire du chlore. La première lettre qu'Ampère écrit à Davy est datée du 1er novembre 1810. Il commence par s'excuser de :

> *« l'espèce d'indiscrétion qu'il peut y avoir à vous adresser cette lettre sans être connu de vous et ne pouvant, Monsieur, vous offrir pour tout titre à un peu de bienveillance de votre part que mon admiration pour les brillantes découvertes par lesquelles vous avez donné une si heureuse extension aux connaissances qu'on avait avant vous en chimie, et au système général de cette science dont vous avez étendu et généralisé les lois en faisant rentrer les terres et les alcalis dans la classe des autres oxydes.*
>
> *À cette découverte capitale, vous venez d'en joindre une nouvelle annoncée dans votre lettre à mon respectable ami M. Pictet, qu'il a publiée dans le dernier numéro de la Bibliothèque britannique. Vous aviez augmenté le nombre des corps combustibles, vous venez de joindre à l'oxygène un second corps comburant, le gaz oxymuriatique, qui formera désormais avec lui une classe de corps simples distingués de tous les autres corps simples que nous nommons combustibles par la tendance électrique opposée. Il m'a semblé évident*

que, pour refuser au gaz oxymuriatique le nom de corps simple, il faudrait renoncer à cet axiome de la chimie moderne qu'on doit donner ce nom à tous les corps qu'on n'a point encore décomposés. J'ai été également frappé de l'analogie des gaz oxygène et oxymuriatique, celui-ci formant, avec des corps combustibles comme l'hydrogène, le soufre, le phosphore, l'étain, etc., des acides qu'on pourrait nommer : acide hydromuriatique (acide muriatique ordinaire) HCl ; acide sulfuro-muriatique (liqueur rouge de M. Thomson) (SCl_2) ; acide phosphoro-muriatique (liqueur dont vous avez fait connaître la composition ammoniacale) (PCl_3) ; acide stanno-muriatique (beurre d'étain), ($SnCl_2$) ; etc. [16] ».

En outre, Ampère interprète correctement la réaction de la solution de chlore laissée à la lumière :

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow 1/2O_2 \text{ (gazeux)} + {}_2HCl \text{ (formalisme actuel)},$$

ainsi que la réaction de formation du chlore (acide oxymuriatique) à partir du dioxyde de manganèse :

$$MnO_2 + {}_2HCl \rightarrow Cl_2 \text{ (gazeux)} + H_2O + MnO$$
(formalisme actuel).

« Tout cela suppose que l'oxygène que l'on obtient en exposant l'acide oxymuriatique liquide à la lumière vient de l'eau décomposée et que l'oxyde noir de manganèse donne naissance au gaz oxymuriatique, parce que son oxygène enlève, pour former de l'eau, l'hydrogène uni à ce gaz dans l'acide hydromuriatique [17] ».

On peut remarquer que ces deux dernières réactions ne figurent pas explicitement dans le mémoire que Davy a lu à la Royal Society en juillet 1810, ni dans la lettre adressée à Pictet ; mais elles sont clairement explicitées dans le second mémoire de Davy du 15 novembre 1810, comme elles le sont dans la correspondance d'Ampère.

La découverte de l'iode

L'iode est observé pour la première fois en 1811 par Bernard Courtois, un salpétrier. En brûlant des algues brunes (*Fucus*, *Laminaria*…), on obtenait des cendres riches en chlorures, bromures, iodures, carbonates et sulfates de sodium, potassium, magnésium et calcium. Jusque-là on ne cherchait à garder que les composés de sodium et de potassium. Les liqueurs mères que l'on obtenait par extraction à l'eau étaient connues sous le nom de salin de varech ou soude de varech. Pendant le processus d'évaporation, le chlorure de sodium commençait à précipiter et, un peu plus tard, le chlorure et le sulfate de potassium.

Pour détruire les composés sulfurés : polysulfures, sulfites et hyposulfites résultant de la réduction des sulfates lors de la calcination, il fallait ajouter de l'acide sulfurique dans la liqueur mère. Un jour de 1811, ayant sans doute utilisé un excès d'acide, Courtois a la surprise de constater un dégagement de vapeurs violettes, qui ont une odeur irritante semblable à celle du chlore. Lorsque ces vapeurs se condensent sur des objets froids, elles ne donnent aucun liquide mais de jolis cristaux très foncés d'un bel aspect métallique.

Courtois fait alors quelques expériences sur la nouvelle substance : il constate qu'elle ne forme pas facilement de composés avec l'oxygène et le carbone, qu'elle n'est pas décomposée par la chaleur au rouge, et qu'elle se combine avec l'hydrogène et avec le phosphore. Il observe qu'elle réagit directement avec certains métaux sans effervescence et qu'elle forme un composé explosif avec l'ammoniaque.

Bien que ces propriétés saisissantes lui fassent suspecter la présence d'un nouvel élément, Courtois ne dispose ni d'un laboratoire suffisamment équipé, ni du temps nécessaire à de telles recherches, les guerres de l'Empire exigeant de grosses livraisons de salpêtre. Aussi demande-t-il à deux de ses amis, comme lui originaires de Dijon, C.-B. Désormes et N. Clément, de poursuivre cette investigation, dans leur laboratoire du Conservatoire des Arts et Métiers ; il leur permet d'annoncer leur découverte au monde scientifique.

Bien que Courtois découvre l'iode en 1811, l'annonce par Clément et Désormes n'a lieu que deux ans plus tard, le 29 novembre 1813 à l'Institut. Ils donnent tous les détails pour l'obtention de la nouvelle substance selon le procédé découvert par Courtois et suggèrent que combinée à l'hydrogène, elle semble donner de « l'acide muriatique ». C'est alors que Gay-Lussac qui a été nommé rapporteur des travaux présentés par Clément, se met à l'étude de cette nouvelle substance. Une semaine auparavant, Clément et Ampère avaient donné à Davy, en visite à Paris, un échantillon de la mystérieuse substance, celui-ci peut l'étudier rapidement grâce à son laboratoire portatif.

Le 6 décembre 1813, Gay-Lussac lit sa première communication sur l'iode à l'Institut ; il dévoile plusieurs expériences montrant que l'iode est vraisemblablement un élément et montre l'existence d'un acide qu'elle forme avec l'hydrogène et qu'il nomme "acide iohydrique". Le 12 décembre, les principaux résultats paraissent dans le *Moniteur*, journal officiel du gouvernement français, tandis que la première déclaration publique de Davy sur le sujet est faite devant la première classe de l'Institut le lendemain, le lundi 13 décembre, sous la forme d'une lettre adressée à

Cuvier, l'un des secrétaires permanents, lettre destinée à prévenir les effets de la publication par Gay-Lussac dans le *Moniteur* de certains résultats qu'il tient de lui, Davy [18]. Les conclusions de Gay-Lussac et de Davy sont pratiquement les mêmes et on admet qu'ils doivent se partager tous deux l'honneur d'avoir élucidé la nature de l'iode [19]. J.-A. Paris, le premier biographe de Davy, révèle que, malgré cela, dix-sept années plus tard, la rancune de Thénard et de Gay-Lussac contre Davy restera vive.

Dans une étude sur cette fameuse dispute, Z. Fullmer [20] montre que la supériorité de Davy est d'avoir pu, contrairement à ses collègues français, faire très vite rentrer l'existence de l'iode, et son comportement chimique, dans un schéma conceptuel qui consiste à tenter de découvrir entre l'iode, le chlore et l'oxygène, une similitude de comportement. Gay-Lussac et Thénard continuent leurs travaux sur l'iode durant l'année 1814 [15] et Gay-Lussac présente à l'Institut, le 1er août 1814, une étude complète du nouvel élément dans un mémoire de 155 pages qu'Oswald choisit comme illustration d'une œuvre scientifique exemplaire, « L'une des premières et des meilleures monographies de l'histoire sur un seul élément et ses plus importants composés, qui a servi de modèle à de nombreux mémoires de recherche postérieurs [21] ».

Le mémoire de Gay-Lussac a un retentissement considérable. Un journaliste d'Edinburg écrit en 1814 dans une lettre adressée au chimiste Willam Allen :

> « *Je serais très heureux de savoir quelle doctrine vous enseignez maintenant au sujet de l'acide oxymuriatique. Êtes-vous déjà un converti au chlore ? Je suis impatient de voir l'article de Gay-Lussac sur l'iode, en particulier d'apprendre comment les faits concernant cette substance vont ou ne vont pas confirmer les nouvelles théories sur le chlore. Gay-Lussac semble converti aux sentiments de Davy, et certainement l'acquiescement d'un homme qui lui était si farouchement opposé doit être perçu comme un événement très flatteur* [22] ».

Mais quelle part Ampère a-t-il joué dans la découverte du caractère élémentaire de l'iode ? En juin 1813, Ampère qui connaît la découverte de Courtois et les travaux de Clément et Desormes, écrit à Davy : « Aujourd'hui toutes les substances simples semblent se partager en deux grandes classes : les corps comburants et les corps combustibles. L'existence de deux comburants, l'oxygène et le chlorine, est actuellement mise hors de doute. Le fluorine va s'y joindre, et peut-être en trouvera-t-on bientôt un quatrième dans une substance nouvelle, récemment découverte en France, et dont j'ai vu des effets extrêmement singuliers, mais sur laquelle je ne puis encore vous donner aucun détail [23] ». Lorsque Davy arrive en France le 20 octobre 1813, la presse est

remplie de ses débats scientifiques orageux avec les chefs de file de la chimie française, Gay-Lussac et Thénard, qu'il s'agisse des nouveaux métaux pris pour des hydrures de potasse et de soude, ou de la contestation de la nature élémentaire de « l'acide oxymuriatique » (chlore). De plus, Davy a déjà nettement l'impression que quelques membres de l'Institut songent à lui dérober la priorité pour son travail démontrant la nature élémentaire du fluor et du bore [24].

Un mois après son arrivée à Paris un événement d'importance lui donne l'opportunité de soutenir ses idées théoriques et de réajuster ce qu'il regarde comme une injustice à l'égard de ses succès. Ampère « qu'il considérait comme le seul chimiste de Paris a avoir pleinement compris la valeur de ses découvertes [25] » vient le voir dans son hôtel à Paris ; il est accompagné de Clément et de Desormes qui, eux, ont quelques raisons de détester Gay-Lussac et Thénard [26]. Il reçoit de leur part un présent qui ne peut le laisser indifférent ! C'est ce que rapporte Michael Faraday, son assistant, dans ses notes de voyage.

> *« Mardi 23 novembre 1813. MM. Ampère, Clément et Desormes sont venus ce matin montrer à sir H. Davy une nouvelle substance découverte il y a deux ans environ par M. Courtois, un fabricant de salpêtre. Le processus qui a permis de l'obtenir n'est pas encore rendu public… Une propriété permanente et tout à fait remarquable de cette substance est de dégager, quand on la chauffe, une vapeur violet foncé… Sir Humphry a fait plusieurs expériences avec son matériel de voyage, qui l'on conduit à considérer qu'il s'agit d'un composé du chlore inconnu à ce jour [27] ».*

Pourquoi Ampère donne-t-il cet échantillon à Davy ? Sans doute est-il persuadé qu'il peut en faire meilleur usage que les chimistes français qu'il trouve encore trop empreints des conceptions de l'ancienne École, comme il le confie, quelques mois plus tard, à son ami Roux :

> *« Vous savez toutes les belles choses qu'on a faites sur l'iode qui s'est trouvé être un quatrième oxygène comme je l'avais conjecturé le premier. Cette substance a toutes les propriétés du chlore, ci-devant acide muriatique oxygéné, et n'en diffère que parce qu'elle est solide et semblable à de la mine de plomb à la température ordinaire ; elle passe à l'état d'un gaz d'une superbe couleur violette à une chaleur inférieure à celle de l'eau bouillante. Tout ce qu'on a fait sur cette substance semble enfin avoir convaincu nos chimistes que le chlore est, comme elle, un corps simple, analogue par ses propriétés à l'oxygène, mais qui n'en contient pas plus que les corps combustibles simples ne contiennent de l'hydrogène. Vous savez que les adversaires de Lavoisier avaient prétendu cette dernière*

chose : ils ne se trompaient certes pas plus que ceux qui voudraient encore admettre de l'hydrogène dans le chlore, l'iode et le fluor ou fluorine [28] *».*

L'absence de laboratoire ne l'empêche pas de tenter quelques manipulations faciles à mettre en œuvre au gré des idées nouvelles : « J'avais mis en expérience au soleil des substances au mois de mai dernier. Je les avais oubliées depuis trois mois. J'ai trouvé aujourd'hui dans le flacon un résultat si singulier que je ne sais si ce ne sera pas une bien importante découverte et point de temps pour m'en assurer ou renoncer à l'Institut ! [29] »

La substance dont parle Ampère est sans aucun doute une dissolution d'iode dans l'eau. Gay-Lussac en parle très précisément dans une note additive à son article de 1814. Ce qui prouve à quel point Ampère était capable de mettre en œuvre des expériences que les meilleurs chimistes n'avaient pas songé à réaliser :

« en faisant passer de l'eau et de l'iode en vapeur dans un tube de porcelaine, à une température rouge, il ne se dégageait point d'oxygène, et que par conséquent l'iode ne décomposait pas l'eau… néanmoins la conséquence que j'en avais tirée n'est pas exacte, comme on va le voir. M. Ampère ayant exposé, pendant plusieurs mois, à l'action de la lumière solaire, une dissolution d'iode dans l'eau, a observé qu'elle s'était décolorée entièrement, et m'a prié d'examiner qu'elle pouvait être la cause de ce phénomène. Nous avons reconnu que l'eau contenait un mélange d'acide iodique et d'acide hydriodique en très petite proportion… la seule conséquence qu'on puisse en tirer est que l'eau a été décomposée ; son oxygène a formé avec l'iode de l'acide iodique, tandis que son hydrogène a produit avec la même substance de l'acide hydriodique [30] *».*

Quelque temps plus tard, Ampère communique son enthousiasme à Bredin en lui envoyant un petit flacon d'iode :

« On met quelques grains d'iode, gros comme un pois par exemple, dans une cornue de verre blanc ; on la bouche avec un bouchon percé d'un trou d'épingle un peu grosse pour que l'air dilaté puisse sortir ; on met la cornue au-dessus de la flamme d'une chandelle ; on la descend peu à peu jusque sur la flamme ; mais on cesse de l'en approcher quand tout l'intérieur du vase est plein de la plus belle vapeur violette, ωδησ ou ιωδησ, violet. Si l'on ne la laisse pas perdre par le petit trou pour chauffer trop fort et trop longtemps, la cornue refroidie est toute couverte intérieurement de jolis cristaux d'iode brillants comme des diamants [31] *».*

Mais cet enthousiasme, cette prodigalité dans la communication de ses idées, ne va pas sans un certain regret, une certaine amertume qu'il confie à l'ami Ballanche :

> *« Mon ami, la mélancolie s'est tout à fait emparée de moi. Je suis bien malheureux de n'être pas resté toute ma vie professeur de chimie à Bourg ou à Lyon ; c'était la seule chose qui eût convenu à la tranquillité et au bonheur de ma vie, et j'eusse été un grand homme. Mais il n'est plus temps. Heureux ceux qui cultivent une science à l'époque où elle n'est pas achevée, mais où sa dernière révolution est mûre ! La voilà faite entièrement par Gay-Lussac qui achève l'ébauche créée par le génie de M. Davy, mais que j'eusse infailliblement faite, que j'ai faite réellement le premier, mais que, malheureusement, je n'ai pas publiée quand il en était temps. Que m'importe au reste* [32] *».*

Le même jour, il écrit à Gaspard de la Rive et accompagne sa lettre de cinq exemplaires d'un mémoire qu'il a écrit sous la forme d'une « lettre à Berthollet sur la théorie de la combinaison chimique », tout en lui faisant part de son intérêt pour les nouveaux éléments découverts et de son désir de leur trouver une désignation adéquate dans la langue française :

> *« J'ai reçu une lettre de cet homme (H. Davy) qui a placé, à un âge si peu avancé, son nom parmi ceux des savants les plus illustres et, ignorant la manière de lui écrire, je n'ai pu lui répondre dans le temps. J'ai lu avec un extrême plaisir la note sur l'iode insérée dans le dernier cahier de la* Bibliothèque britannique*. Il va paraître, dans les* Annales de chimie*, un mémoire de M. Gay-Lussac qui contient de nouveaux faits extrêmement remarquables sur l'iode et le chlore, qui a été lu à l'Institut le mois passé, en quatre séances différentes, et où se trouve la théorie générale la plus exacte qui ait paru jusqu'à présent sur la chimie, avec les changements à la nomenclature actuelle. Celle de M. Davy peut être excellente d'après le génie de la langue anglaise ; mais elle ne saurait s'adapter de même à la nôtre. Je vous demanderai même la permission de vous faire à ce sujet une observation qui semble bien minutieuse, mais qui est justifiée par l'intérêt de la science, et vous savez que rien n'est plus important, après les bonnes théories, qu'un système de signes dont toutes les parties soient en harmonie. J'ai vu avec peine que, contre la règle établie dans le temps de la première réforme du langage chimique par Lavoisier et que l'usage a depuis consacrée, de donner le genre masculin aux noms de tous les corps simples et de réserver le genre féminin aux composés comme les pierres et les substances végétales ou animales, les gommes, les résines, l'albumine, la fibrine, la gélatine, on ait nommé dans la Bibliothèque britannique un corps simple : la chlorine, comme pour le rapprocher de ces divers composés et le séparer de l'oxygène et du soufre dont les noms sont également masculins, et dont il semble réunir les propriétés comme il résulte du beau mémoire de M. Gay-Lussac sur cette substance et sur l'iode. Vous savez que c'est cette considération qui a déterminé les*

chimistes à nommer le platine le métal appelé auparavant la platine. Cette règle ne peut avoir lieu en anglais où les êtres inanimés n'ont pas de genre. Je ne crois pas qu'en français on puisse jamais employer d'autres expressions que le chlore, l'iode et le fluore. À l'égard du nom de l'iode, il était généralement adopté à Paris longtemps avant que M. Davy nommât ce corps en anglais iodine, nom qui, dans notre système de nomenclature, rappelle l'idée d'une substance pierreuse composée [33] *».*

Ainsi dans les recherches sur l'iode, comme dans celles sur le chlore, Ampère est au cœur des débats. Mais, parce qu'il n'apporte pas de faits nouveaux, il ne peut rien publier et les chimistes d'Arcueil ne semblent pas prêts à entendre ses interprétations des phénomènes. Aussi se tourne-t-il naturellement vers Davy, recherchant chez lui une reconnaissance qu'on lui refuse à Paris. Cette attitude lui attirera la hargne jalouse de Thénard, si on en croit les confidences d'Ampère à son ami Bredin.

« Mon bon ami, je voudrais t'écrire sans cesse ; mais pas un moment ! Je vois bien que j'échouerai à l'Institut, mais je ne puis me résigner à ne pas faire les démarches nécessaires et à ne pas travailler pour y obtenir des titres. J'y ai lu, et l'on condamne mon mémoire (sur la démonstration de la relation de Mariotte) sans l'examiner. Celui des membres dont l'amitié me devait être la plus assurée, pour qui j'avais sacrifié une place [au Bureau consultatif des arts et métiers] qui serait peut-être à présent ma ressource, tu sais bien qui, m'a reproché, jusqu'aux plus graves injures, ma correspondance avec M. Davy comme un crime [Thénard] ! Je me vois en butte à la haine de ceux à qui je n'ai jamais fait de mal, inquiet au dernier degré du présent et de l'avenir, ne me voyant peut-être bientôt aucune ressource pour subsister ici ; et tout cela ne fait qu'une bien petite partie de mes peines [34] *».*

Le caractère élémentaire du fluor

Comme on le sait, il faudra attendre jusqu'en 1886 pour que Moissan réussisse à isoler le fluor gazeux sur l'anode de platine irridiée d'une cuve à électrolyse contenant une solution de fluorure acide de potassium dans l'acide fluorhydrique anhydre.

Mais les terres contenant du fluor à l'état de fluorures étaient connues depuis très longtemps et désignées par le nom de spath fluor. En 1771, Scheele fit l'investigation du spath fluor vert et blanc et trouva que le spécimen de couleur verte contenait une trace de fer et que le blanc n'en contenait pas. Le minerai chauffé dans de l'huile de vitriol (H_2SO_4) corrodait le verre. Il concluait,

entre autres, que le spath fluor consiste essentiellement en une terre calcaire saturée d'un acide spécifique.

Scheele s'aperçut que l'acide du spath fluor peut dissoudre la terre siliceuse ce qui rend pratiquement impossible sa préparation dans des récipients en verre.

La décennie suivante, les chimistes J. C. F. Meyer (1781), C. F. Wenzel (1783) et Scheele (1786) prirent l'habitude de préparer l'acide dans des vases métalliques, en étain ou en plomb, et commencèrent à obtenir de petites quantités d'acide fluorhydrique pratiquement pur en solution [35].

Pourtant au début du XIX^e^ siècle, les chimistes pour la plupart, sont encore loin de faire une distinction claire entre l'acide fluorhydrique et les acides contenant de la silice. En 1809, H. Davy lui-même n'évite pas cette confusion en écrivant : « Il n'est pas encore connu que la silice ou ses bases sont un constituant essentiel du gaz nommé dans le texte "gaz acide fluorique" [36] ».

Cette même année 1809, en chauffant un mélange de spath fluor, supposé exempt de silice, dans l'acide sulfurique bouillant, Gay-Lussac et Thénard pensent obtenir de l'acide fluorique pur selon la réaction :

$CaF_2 + H_2SO_4 \rightarrow 2HF + CaSO_4$ (formalisme actuel)

De plus, ils élucident l'action de l'acide fluorhydrique sur la silice et sur l'oxyde borique.

Les historiens des sciences retiennent généralement que c'est Ampère qui a fait la suggestion à Davy que l'acide fluorhydrique devait être un composé d'hydrogène et d'un élément inconnu analogue au chlore et à l'iode et qu'il propose de nommer fluor, puis phtore. En effet, la correspondance entre Ampère et Davy ne laisse aucun doute à ce sujet ; comme on peut le constater dans la lettre qu'il écrit le 1^er^ novembre 1810, au célèbre chimiste :

> *« L'acide fluorique, tel qu'on le conçoit communément, ne peut s'obtenir pur ; c'est un de ces êtres de raison dont vous avez fait justice quand on a voulu imaginer des alcalis secs qu'on ne pouvait ni voir, ni obtenir, un acide muriatique sec non moins chimérique, etc. La supposition que l'acide boracique et l'oxyde de silicium (silice) sont dissous à l'état de gaz dans cet acide problématique, n'est-elle pas contraire à toutes les analogies et ne serait-il pas probable que ces phénomènes soient dus à un troisième corps comburant ? Permettez-moi de donner à ce troisième corps comburant le nom d'oxyfluorique (fluor) ; il se trouverait combiné avec le calcium dans ce qu'on appelle le fluate de chaux (CaF_2). Quand cette dernière substance est chauffée dans un tube de plomb avec de l'acide sulfurique concentré où il y a toujours de l'eau, l'oxygène de cette eau convertirait le calcium en chaux pour donner naissance au sulfate de chaux qui se*

forme, et son hydrogène se combinerait avec l'oxyfluorique pour former cet acide hypofluorique (HF) sous forme liquide, qui produit de si terribles effets sur les corps vivants. Celui-ci mis en contact avec l'oxyde de silicium, il y aurait formation d'eau et le silicium uni à l'oxyfluorique donnerait ce gaz qu'on nomme acide fluorique silicé, que, dans cette hypothèse on devrait appeler acide silicio-fluorique (SiF_4) et qui serait analogue aux autres acides gazeux.
De même, lorsqu'on chauffe le fluate de chaux avec l'acide boracique, une partie de cet acide serait décomposée pour changer le calcium en chaux et, le bore désoxydé se combinant avec l'oxyfluorique, il en résulterait encore un acide gazeux, celui qu'on obtient en effet dans cette circonstance, et qui devrait, dans cette hypothèse, être appelé acide boro-fluorique (BF_3). On découvrirait bientôt, sans doute, les acides sulfo-fluorique, phospho-fluorique, si l'on pouvait obtenir l'oxyfluorique ; ce dernier peut être bien difficile à obtenir, surtout s'il a plus d'affinité pour l'hydrogène que n'en ont les gaz oxygène et oxymuriatique [37] *».*

Cette lettre indique clairement qu'Ampère fait l'hypothèse de l'existence d'un troisième corps comburant analogue au chlorine et à l'oxygène. Il n'ose pas encore l'appeler fluorine (par analogie au chlorine) et l'appelle oxyfluorique (par analogie à l'oxymuriatique, ancien nom donné au chlore) alors qu'il est déjà à peu près persuadé, comme Davy, que le chlore ne contient pas d'oxygène.

Il fait l'hypothèse de la formation de SiF_4 (acide fluorique silicé) et de BF_3 (acide boro-fluorique) ; et, en continuant les analogies entre le fluor et le chlore, il soupçonne qu'il est possible de former des combinaisons binaires entre le fluor et le soufre et entre le fluor et le phosphore. Ampère poursuit :

« Reste à savoir si l'électricité ne décomposerait pas l'acide-fluorique sous sa forme liquide, lorsqu'on aurait écarté l'eau le plus possible, en portant l'hydrogène d'un côté et l'oxyfluorique de l'autre, ainsi qu'il arrive aux deux autres corps comburants, lorsque le même agent décompose l'eau et l'acide-muriatique. Le seul inconvénient à redouter dans cette expérience est la combinaison de l'oxyfluorique avec le conducteur avec lequel il se trouverait en contact à l'état naissant. Peut-être aucun métal ne pourrait se refuser à cette combinaison. Mais, en supposant que l'oxyfluorique (le fluor) fut, comme l'oxymuriatique (le chlore), incapable de se combiner avec le charbon, ce dernier corps peut-être serait assez bon conducteur pour être employé, comme tel, dans cette expérience. Vous trouverez sans doute, Monsieur, ces dernières (hypothèses) bien hasardées, peut-être même dénuées de fondement ; je n'ose vous les présenter qu'en tremblant, et d'après un assez grand nombre d'analogies que je ne pourrais vous exposer sans entrer dans des détails encore plus

fastidieux que les précédents, je n'ai déjà que trop abusé d'un temps dont les sciences réclament tous les moments. Pardonnez-moi une trop longue lettre et permettez que je m'applaudisse d'avoir trouvé cette heureuse occasion de vous offrir l'hommage de mon profond respect et de l'admiration aussi vive que sincère que m'ont inspirée vos immortelles découvertes [38] *».*

Ampère ne se trompe guère en suggérant d'isoler la substance inconnue combinée avec l'hydrogène dans l'acide hydrofluorique par électrolyse de l'acide anhydre en utilisant une anode en carbone puisque ce procédé sera utilisé plus tard (et encore de nos jours) pour préparer industriellement le fluor [39]. La réponse de Davy écrite le 8 février 1811 ne parviendra à Ampère que le 14 août 1812 (dix-huit mois plus tard !).

« Monsieur, je vous remercie très sincèrement pour la lettre que vous avez eu la bonté de m'envoyer. Les sentiments qu'elle exprime sont très flatteurs pour moi et les vues très instructives. Vous avez mis en évidence d'une manière magistrale les analogies entre les gaz fluorique (HF) et muriatique (HCl) Je ne vois qu'une objection à vos vues, c'est qu'il semble se former de la potasse en brûlant du potassium dans le gaz silico-fluorique (SiF_4) ; ce qui semble impliquer qu'il y a en lui quelque substance contenant de l'oxygène. Je prends la liberté de vous envoyer avec cette note mon dernier article sur le gaz oxymuriatique (Cl_2). Recevez-le comme une preuve de ma haute estime ! Je vous serai toujours grandement reconnaissant pour toutes les communications que vous voudrez bien m'envoyer, etc. [40] *».*

L'objection que fait Davy est assez faible. Si de la potasse (oxyde de potassium) semble se former en faisant brûler du potassium dans du gaz fluorosilicilique (SiF_4), cela ne semble-t-il pas indiquer que l'acide fluorique (HF) contient de l'oxygène ?

Ampère n'a pas de difficulté à donner des arguments les plus convaincants à Davy pour lever son objection, dans la lettre très détaillée qu'il lui adresse le 26 août 1812 :

« J'ai réfléchi ensuite sur ce que vous me dites sur la nature de l'acide fluorique. Il est évident que, dans l'hypothèse où il serait formé, comme l'acide muriatique, d'hydrogène et d'un corps analogue aux gaz oxygène et chlorine, corps que je nommerai ici par analogie fluorine pour pouvoir exposer ma pensée sans périphrase, les gaz qu'on nomme en France fluoborique et fluorique silicé étant formés uniquement, le premier de bore et de fluorine, le second de silicium et de fluorine, il ne pourrait jamais se former d'oxyde de potassium par la combustion de ce métal dans l'un ou l'autre de ces deux gaz, mais seulement une combinaison de potassium et de fluorine avec du bore dans le premier cas, et du silicium dans le second, tant qu'on n'y

joindrait pas d'eau, ou tant que l'eau unie au mélange ne serait pas décomposée [41] *».*

Pour mieux comprendre ce que dit Ampère, nous transcrivons les réactions dans le formalisme actuel. À l'époque d'Ampère, les formules chimiques n'étaient pas établies encore. Si HF est analogue à HCl, on ne peut obtenir que S_iF_4 et BF_3 par les réactions :

$$_4HF + SiO_2 \rightarrow SiF_4 + {}_2H_2O$$
$$_6HF + B_2O_3 \rightarrow {}_2BF_3 + {}_3H_2O$$

et en faisant réagir ces deux produits sur le potassium

$$SiF_4 + {}_4K \rightarrow {}_4KF + Si$$
$$BF_3 + {}_3K \rightarrow {}_3KF + B$$

il ne peut en aucun cas se former d'oxyde de potassium (ou de potasse) comme le prétend Davy.

Ampère rend compte de la présence de silicium et de bore dans l'une et l'autre réaction :

« Or, dans l'une et l'autre combustion, on obtient un produit brun noirâtre. Ce produit, lors de la combinaison dans le gaz fluoborique (BF_3) est formé, d'après les expériences de MM. Thénard et Gay-Lussac, et conformément à mon hypothèse, de bore et d'une substance qui se dissout dans l'eau et l'acide muriatique, soit immédiatement, soit parce que l'hydrogène de l'eau ou de l'acide muriatique forme de nouveau, avec le fluorine, de l'acide fluorique, tandis qu'il se produit en même temps de l'oxyde de potassium si c'est de l'eau, et du muriate de potasse si c'est de l'acide muriatique. Pour que mon hypothèse put subsister, il faudrait que, lors de la combustion dans le gaz fluorique silicé, (SiF_4) il n'y eut de même, dans le produit brun noirâtre, que du silicium et la même substance soluble dans l'eau et l'acide muriatique, en sorte que, par des lavages successifs dans un de ces deux derniers liquides, il ne restât que du silicium d'autant plus pur qu'on l'aurait lavé avec plus de soin. Or, j'ai relu toutes les expériences faites par MM. Thénard et Gay-Lussac sur la combustion du potassium dans le gaz fluorique silicé, (SiF_4) et je n'ai rien trouvé qui contredit cette hypothèse, ni qui indiquât qu'il y ait de l'oxyde de potassium dans le produit brun noirâtre avant qu'on y ait mis de l'eau [42] *».*

Dans la même lettre, Ampère donne certaines caractéristiques du silicium :

« Que le silicium se présente après la décomposition de son oxyde, sous la forme d'une poudre noirâtre, comme le molybdène, ce qui

vient à l'appui d'une idée qui me semble assez vraisemblable, savoir que le silicium fait une sorte de nuance entre les métaux et les autres corps combustibles, tels que le bore, le phosphore, le carbone, de même que son oxyde, la silice, est un corps en quelque sorte intermédiaire entre les oxydes métalliques ou alcalins et les acides ; … Il suivrait de cette manière de concevoir les phénomènes, que la combustion du potassium dans le gaz fluorique silicé (SiF_4) conduirait probablement à obtenir pur le silicium qu'on paraît n'avoir obtenu jusqu'à présent qu'en combinaison avec le fer [43] *».*

Et, toujours dans la même lettre, il suggère l'existence de réactions entre le mercure et le fluor, et entre le phosphore et le fluor en se fondant sur l'analogie des réactions du chlore sur ces éléments.

« … Quoi qu'il en soit de ces idées que je ne vous présente que comme des conjectures dont vous êtes, Monsieur, le juge naturel, je crois qu'un des meilleurs moyens de connaître la nature de l'acide fluorique serait de le soumettre, à l'état liquide, à la pile de Volta, cet instrument qui est devenu dans vos mains la source des découvertes les plus remarquables de toute la chimie moderne. On pourrait aussi tenter d'obtenir la combinaison sèche et volatile du mercure et du fluorine, en calcinant du phosphate acide de mercure avec le spath fluor le plus pur qui, dans l'hypothèse dont nous parlons, ne contiendrait que du fluorine et du calcium, ce dernier métal se combinant dans cette opération avec l'oxygène et l'acide phosphorique qui sont joints au mercure dans ce phosphate acide. En calcinant cette combinaison de mercure et de fluorine, qu'il faut bien distinguer du fluate de mercure fait par la voie humide avec du phosphore, on pourrait obtenir une combinaison de phophore et de fluorine, d'où l'on retirerait peut-être le fluorine pur en brûlant le phosphore, comme on retire aisément le chlorine de sa combinaison avec le mercure en suivant le même procédé [44] *».*

Les arguments d'Ampère sont totalement acceptés par Davy si l'on en juge par la lettre qu'il lui adresse le 6 mars 1813 :

« Vos vues ingénieuses concernant le fluor peuvent être confirmées. J'ai quelques raisons pour conclure de mes expériences qu'il n'y a pas d'oxygène combiné avec le potassium dans l'expérience sur la combustion du potassium dans le gaz silico-fluoré et que la première vue que je me formais à ce sujet était incorrecte. J'ai plusieurs nouvelles expériences à ce sujet ; mais je n'ai qu'un moment pour faire cette communication.
Je ne veux pas perdre l'occasion de vous dire que je suis sincèrement, Monsieur, avec estime votre obligé, H. Davy… [45]*».*

Le 8 juillet 1813, H. Davy reconnaît l'analogie frappante entre le chlore et le fluor :

« L'action du potassium sur le fluate d'ammoniaque est précisément semblable à son action sur le muriate d'ammoniaque, au cours de laquelle j'ai trouvé par maintes expériences qu'il se dégage de l'ammoniac et de l'hydrogène dans la proportion de deux volumes pour un, et qu'il se forme du muriate de potasse [46] *»*

$$(2NH_4X + 2K \rightarrow 2KX + 2NH_3 + H_2, \text{ où } X = Cl \text{ ou } F).$$

Et il ajoute :

« À partir de la teneur générale des résultats que j'ai établis, il paraît raisonnable de conclure qu'il existe dans les composés fluoriques une substance particulière, possédant des attractions fortes pour les corps métalliques et l'hydrogène et qui combinée avec certains corps inflammables, forme des acides particuliers, et qui en conséquence de sa forte affinité… serait très difficile à examiner à l'état pur… et pourrait être nommée fluorine, un nom qui m'a été suggéré par M. Ampère [47] *».*

En même temps il remercie Ampère pour sa contribution originale : « Pendant la période où j'étais engagé dans ces investigations, je reçus deux lettres de M. Ampère de Paris, contenant plusieurs arguments originaux et ingénieux en faveur de l'analogie entre les composés muriatiques et fluoriques. M. Ampère me communiqua ses vues d'une manière très libérale. Elles étaient basées sur les conséquences de mes idées sur le chlorine et supportées par des raisonnements issus des expériences de Gay-Lussac et Thénard [48] ». Il poursuit : « Selon la deuxième hypothèse… adoptée par M. Ampère, on conçoit l'acide fluorique silicée comme formé d'un principe particulier indécomposé, analogue au chlorine et à l'oxygène, uni à la base de la silice ou silicium ; l'acide fluoborique du même principe uni au bore et l'acide fluorique liquide pur comme ce principe uni à l'hydrogène [49] ». Mais Davy ne déclare pas expressément que le fluor est un élément au sens où nous l'entendons aujourd'hui : « Dans les vues que j'ai eu l'occasion de développer, il n'est pas affirmé que l'oxygène, la chlorine ou la fluorine sont des éléments, il est seulement affirmé qu'ils n'ont pas encore été décomposés [50] ».

Cette fois-ci Ampère prend soin de faire connaître à la communauté scientifique le rôle qu'il a joué pour établir la nature élémentaire du fluor et la composition de l'acide fluorhydrique. Dans son article de 1816, « Suite d'une classification naturelle pour les corps simples », il fait paraître les deux lettres que lui a adressées Davy.

« Je suis le premier qui ait fait connaître la composition de cet hydracide et établi l'existence du corps dont il est question (le fluor).

Le travail que j'avais fait sur ce sujet n'ayant point été publié dans le temps, je n'en puis prouver l'existence qu'en citant deux lettres du célèbre chimiste anglais, écrites, l'une en réponse à la communication que je lui en fis dès l'année 1810, l'autre après que j'eus répondu à quelques objections contenues dans la première, et qu'il eut la bonté de me proposer avec la loyauté et la franchise qui sont les compagnes ordinaires du génie.
La date de la première de ces deux lettres, dont je conserve soigneusement les originaux, montre évidemment que cette communication eut lieu à une époque où la théorie des hydracides n'était point encore adoptée en France [51] *».*

Ampère peut à juste titre terminer son manuscrit autobiographique en disant :

« M. Ampère avait étendu les mêmes considérations aux corps simples, analogue à l'oxygène et au chlore qui est combiné avec l'hydrogène dans l'acide qu'on nommait alors acide fluorique.
Cette fois-ci du moins, il publia son opinion avant qu'elle eut été admise par d'autres, et la France a conservé la priorité à cet égard. Le nom de Phtore qu'il a donné à cet élément méconnu jusqu'à lui a été adopté ainsi que la théorie qu'il suppose par plusieurs de nos savants les plus distingués [52] *».*

Nous avons une mise au point de Davy lui-même, qui nous apporte un éclairage particulier, concernant la part qu'a prise, « l'ingénieux académicien » qu'était Ampère, à toutes ces découvertes :

« M. Gay-Lussac établit dans ses notes (juillet 1814) que M. Thénard et lui-même ont, les premiers, avancé l'hypothèse selon laquelle le chlore était un corps simple, et qu'il était la première personne à avoir démontré la nature de l'iode. Il cite, de plus, M. Ampère comme ayant eu, avant moi, l'opinion que le chlore et le fluor étaient des corps simples. Au sujet de l'originalité de l'idée du chlore comme corps élémentaire, si j'ai toujours défendu les opinions de Scheele, je dois reconnaître pour ma part, que j'ai moi-même démontré ses propriétés et combinaisons et que j'ai expliqué les phénomènes chimiques qu'il produit. J'ai d'ailleurs en ma possession une lettre de M. Ampère (celle de novembre 1810 que nous citons plus avant) qui montre qu'il n'a aucune réclamation de priorité à me faire à ce sujet.
En ce qui concerne la nature du principe fluorique, qui est encore hypothétique, M. Ampère faisait certainement preuve d'originalité, mais il formulait son opinion comme une conséquence de mes vues sur le chlore ; c'est moi qui ait imaginé et appliqué l'hypothèse, avant toute communication de M. Ampère là-dessus, et dans mon article

sur le sujet, j'ai relaté les vues de cet académicien ingénieux avec toute l'impartialité qu'il m'était possible d'avoir.
Au sujet de l'iode, le premier point de vue que j'ai eu sur cette substance, provenait de Monsieur Ampère qui, avant que j'ai vu la substance, supposait qu'elle puisse contenir un nouveau support de combustion. Pour connaître correctement l'histoire de la chimie de ce corps, il faudrait passer en revue tous les articles publiés avec leur date respective. Quand M. Clément me montra l'iode, il croyait que l'acide iohydrique était de l'acide chlorhydrique et M. Gay-Lussac, après ses premières expériences faites au départ avec M. Clément il se faisait sur l'iode la même opinion que lui, et la maintenait quand je lui affirmais, le premier, ma conviction que c'était un acide nouveau et particulier, et que l'iode était une substance analogue, dans ses réactions chimiques, au chlore [53] *».*

La découverte du caractère élémentaire du potassium et du sodium

Indépendamment des controverses sur la nature du chlore, nous voyons Ampère prendre part aux discussions sur la nature élémentaire des deux nouveaux métaux : le potassium et le sodium, isolés par Davy grâce à la pile de Volta.

Le 19 novembre 1807, Davy annonce l'isolation d'un nouveau métal, qui est le radical de la potasse et qu'on nommera bientôt potassium. Gay-Lussac et Thénard s'emparent alors de ce nouveau sujet d'étude. Ils réussissent à obtenir du potassium et du sodium en quantité beaucoup plus importante que par le moyen de la pile voltaïque. Ils chauffent la potasse ou la soude avec de la limaille de fer à très haute température. Selon la théorie de Berthollet sur l'affinité, l'augmentation de la température doit permettre de déplacer les deux nouveaux métaux de leurs composés par le fer. La réaction est menée à bien dans un cylindre de canon et la vapeur du métal est condensée dans un récipient fixé à son extrémité avec du lut. Ainsi les deux Français, tandis que Davy se remet tout juste d'une grave maladie, étudient rapidement les propriétés chimiques et physiques des substances nouvelles.

Pourtant dans leur article de 1808 et dans le compte rendu qui en est fait dans le *Moniteur* du 27 mai 1808 ils croient apporter la preuve que les deux « métaux » sont en fait des combinaisons de potasse et d'hydrogène pour l'un, de soude et d'hydrogène pour l'autre. En effet, en faisant brûler le potassium dans de l'ammoniac bien sec ils obtiennent une grande quantité d'hydrogène et ils n'interprètent pas correctement la réaction ($K + NH_3 \rightarrow 1/2\ H_2 + KNH_2$ dans l'écriture actuelle).

Ampère montre qu'il rend compte mieux que Gay-Lussac et Thénard des expériences de Davy. Il se confie ainsi à Bredin et à Bonjour :

> *« …, si ce n'est assez du plaisir qu'il fera à un pauvre malheureux qui n'a plus de plaisir dans le monde que celui de recevoir des lettres de Lyon, on lui dira que la décomposition de la potasse et de la soude, oxydes de deux nouveaux corps combustibles métalliques, découverts par M. Davy à Londres, est attaquée par quelques mauvaises raisons fondées, suivant moi, sur des mésentendus, quoique les expériences aient complètement réussi à Paris. J'ai vu débrûler et rebrûler ces substances métalliques : elles brûlent avec des étincelles rayonnantes semblables à celles du zinc brûlant, ce qui me paraît prouver complètement la fausseté de l'hypothèse qu'on oppose à la découverte de Davy, en disant que la potasse, corps simple, se combine avec l'hydrogène, et que c'est cette combinaison qui offre le brillant métallique qu'on prend pour un métal. Cette hypothèse, qui semble un réchauffé de celle de Kirwan, combattue dans le temps par Lavoisier et Berthollet, savoir que l'hydrogène était le phlogistique et entrait comme élément dans tous les métaux, n'a pas laissé que d'être accueillie comme probable par la plupart des chimistes même par Thénard* [54] *».*

Ici encore, quoiqu'il ne fournisse pas d'arguments déterminants dans le débat entre Davy et les chimistes français, Ampère devance ces derniers en admettant l'existence des deux nouveaux métaux : le sodium et le potassium. Il juge sévèrement les conclusions de Gay-Lussac et Thénard, parlant de « mésentendus », de « retour à l'ancienne chimie de Kirwan », avant que Lavoisier et Berthollet n'aient détrôné le « phlogistique » ou « hydrogène » comme constituant universel de tous les métaux.

Nous avons un autre exemple de la fébrilité avec laquelle Ampère confie à Davy les nouveaux faits chimiques les plus extraordinaires dont il a connaissance. Le 26 août 1812, il écrit à Davy au sujet du chlorure d'azote :

> *« Vous avez sans doute appris, Monsieur, la découverte qu'on a faite à Paris il y a près d'un an, d'une combinaison de gaz azoté et de chlorine (NCl_3), qui a l'apparence d'une huile plus pesante que l'eau et qui détone avec toute la violence des métaux fulminants à la simple chaleur de la main, ce qui a privé d'un œil et d'un doigt l'auteur de cette découverte. Cette détonation a lieu par la simple séparation des deux gaz, comme celle de la combinaison d'oxygène et de chlorine qu'a fait connaître votre frère, il y a également beaucoup de lumière et de chaleur produites dans cette détonation, où un liquide se décompose en deux gaz* [55] *».*

Ampère note à l'attention du grand chimiste le fait tout à fait étonnant à ses yeux que beaucoup de chaleur et de lumière se dégagent alors qu'un liquide se transforme en deux gaz. En effet, conformément à la théorie de Lavoisier sur le statut des gaz – union d'un radical avec le calorique, on est enclin à penser que du calorique se libère lorsque des corps gazeux se convertissent en liquide comme dans la formation de l'eau par exemple, et non pas dans le cas inverse, qui est celui de la décomposition du chlorure d'azote, justement.

En mars 1813, H. Davy avoue à Ampère que :

> *« L'huile fulminante dont vous me parlez excita ma curiosité et me fit à peu près perdre un œil. Après être resté confiné quelques mois, je me porte bien de nouveau. J'espère avoir bientôt à vous communiquer quelques résultats concernant le fluor. Je vous enverrai avec cette note un article sur le produit détonant. Je n'y ai pas mentionné votre nom parce que je n'ai pas eu le moyen de vous en demander la permission et je ne jugeais pas convenable de le faire sans votre permission. L'article avait surtout pour but de mettre les chimistes anglais en garde contre l'huile et ensuite de communiquer quelques résultats importants* [56] ».

Après quoi Ampère se sent obligé de publier une revendication de priorité contre Davy au profit de Dulong, puisque Davy ne cite même pas le nom du chimiste français dans son mémoire :

> *« C'est avec un véritable chagrin, Monsieur, que je me suis vu dans la nécessité d'écrire avant de vous avoir consulté à ce sujet, à mon excellent collègue et ami, M. Pictet, ce que vous avez lu sans doute dans la* Bibliothèque britannique*, au sujet de l'huile détonante. Mais la difficulté des communications ne me permettait pas d'espérer une réponse prochaine et je ne pouvais refuser à M. Dulong un exposé fidèle des faits puisque c'était de sa bouche que je tenais ce que j'eus l'honneur de vous écrire l'année dernière, et que c'était par moi que son travail se trouvait connu en Angleterre avant qu'il l'eût publié* [57] ».

L'impression générale qui se dégage de l'attitude d'Ampère au cours du débat scientifique sur la découverte du caractère élémentaire des trois halogènes (chlore, iode, fluor) est, nous semble-t-il, son ouverture d'esprit, sa façon très vive de saisir les analogies, et de croire à l'unité de lois naturelles.

Ce qui semble clair c'est qu'Ampère était enclin à suivre Davy et à interpréter de la même façon que lui les nouveaux faits chimiques et qu'il avait sûrement du mal, n'étant pas chimiste lui-même, à se faire entendre par ses collègues, qui devaient se demander de quoi il se mêlait. Il est évident que son tempérament le portait

à se confier à Davy qui lui ressemblait, beaucoup plus que ses compatriotes, Gay-Lussac et Thénard, lesquels lui paraissaient ou trop prudents ou trop attachés à l'école de Berthollet. Ampère et Davy étaient des autodictates, aussi pouvaient-ils s'autoriser une indépendance de pensée, que Gay-Lussac et Thénard, protégés de Berthollet, ne pouvaient se permettre [58].

Ampère et Davy avaient la même sensibilité romantique et ils abordaient la chimie avec une même audace qui tranchait avec le positivisme méticuleux d'un Gay-Lussac ou d'un Thénard. Ampère se savait compris par Davy, et il est naturel que pour faire avancer la chimie et faire confirmer le plus rapidement ses propres hypothèses il ait voulu mettre entre les mains du grand chimiste anglais, sans aucun chauvinisme, un échantillon de la nouvelle substance qui était alors étudiée par ses compatriotes.

Ampère et les théories chimiques

Vers 1814, il estime que les découvertes des chimistes de son temps – Gay-Lussac, Thénard, H. Davy, Berzélius… – rendent possible de nouvelles théories chimiques : « heureux ceux qui cultivent une science à l'époque où elle n'est pas achevée, mais où sa dernière révolution est mûre ! [59] ». Franchissant le pas, il tente d'élaborer trois théories chimiques : (1) une classification de tous les corps simples connus à l'époque qui est une synthèse remarquable de tous les travaux accumulés dans les laboratoires de chimie ; (2) une démonstration de la loi de Mariotte : l'étude des gaz est bien du domaine de la chimie car ceux-ci sont considérés, à l'époque, comme une combinaison de « calorique » et d'un radical spécifique pour chacun d'eux ; (3) une théorie géométrique de la combinaison chimique basée sur une synthèse des résultats de la cristallographie d'Haüy, des lois sur les proportions définies et multiples et de la loi volumétrique sur les gaz de Gay-Lussac [60].

Ici l'impossibilité de faire des expériences l'empêchera d'aller jusqu'au bout de ses travaux. Ainsi de l'application de la géométrie à la détermination des proportions suivant lesquelles les divers corps et spécialement les gaz s'unissent entre eux, il ne peut que constater :

> *« N'ayant pas actuellement le loisir de m'occuper de cette théorie, je n'ai pu qu'en indiquer les principaux résultats. Je les ai développés dans un mémoire manuscrit qui est actuellement entre les mains de M. Berthollet ; mais je prévois qu'avant d'en publier l'ensemble, il y aura de nombreux changements à faire à ceux qui se rapportent à des corps sur lesquels on manque encore des données qui me seraient*

nécessaires. Ce n'est que par un grand nombre d'expériences et de calculs que je pourrais confirmer et compléter cette théorie [61] ».

La classification naturelle des corps simples

En 1816, Ampère obéissant à ce besoin de classification qui, du premier jour au dernier, domine son esprit, en apparence si désordonné, publie dans les *Annales de Chimie et de Physique* un important mémoire de 84 pages, « Essai de classification naturelle pour les corps simples » [62].

À l'époque d'Ampère, le nombre des corps simples, qui selon la définition opératoire de Lavoisier sont « les corps que l'on n'a point encore pu décomposer » ne cesse de croître. Dans la première moitié du XVIII^e^ siècle, on ne connaissait encore que quatorze éléments : les sept métaux de l'antiquité, le soufre et le carbone, ainsi que l'arsenic, l'antimoine et le bismuth, découverts vers la fin du moyen âge, et plus tard, le zinc et le phosphore. La situation commença à changer dans la deuxième moitié du XVIII^e^ siècle avec les débuts de l'analyse chimique. Lavoisier cite dans sa « table des corps simples » en 1789, vingt-trois éléments, sauf les terres. Dalton dans son ouvrage *New system of chemical philosophy* donne une liste de trente-six éléments. Jusqu'au milieu du XIX^e^ siècle, il n'existe pas de délimitation nette entre la notion « d'élément » et celle de « corps simple » et il faudra attendre le Congrès international des chimistes à Karlsruhe pour clarifier les deux définitions [63].

Ampère ne sera pas reconnu, comme un des multiples « précurseurs » de la classification périodique des éléments de Mendelieev. Les historiens des sciences retiennent plutôt le nom de Döbereiner qui, à la même époque, en 1817, découvre « les triades » c'est-à-dire des groupes de trois corps simples analogues par leurs propriétés telles que le poids équivalent du corps du milieu soit la moyenne arithmétique de ceux des deux extrêmes. Döbereiner découvre trois « triades » : celle des lithium, sodium, potassium, celle des calcium, strontium, barium ; et celle des soufre, selénium, tellure. Dumas d'ailleurs s'empressera peu après de contester la généralité de cette loi, puisque le groupe « chlore, brome, iode » ne s'y conforme pas.

Ampère, qui ne cherche pas à établir de relation entre poids atomiques et propriétés des corps réussit à découvrir beaucoup plus de familles analogues que Döbereiner, grâce à une méthode calquée sur celle des naturalistes. Or le nombre de familles de corps aux propriétés analogues est inconstestablement un facteur tout aussi important que celui des poids atomiques pour l'histoire de la découverte du tableau périodique des éléments [64].

Lorsqu'Ampère entreprend sa « classification naturelle de tous les corps simples », on ne parle alors dans les sciences de la nature que de cette nouvelle façon, dite naturelle, de classer tous les êtres vivants. Georges Cuvier en zoologie définit ainsi la "méthode naturelle" de classification :

> *« Il ne s'agit, pour cet effet, que de grouper les êtres d'après l'ensemble de leurs propriétés ou de leur organisation, de manière que ceux que le même groupe réunira, se ressemblent plus entre eux qu'ils ne ressemblent à tout autre qui seroit entré dans un groupe différent. Cette disposition est ce qu'on nomme méthode naturelle : une sorte de sentiment intérieur dirige vers elle tous ceux que la nature frappe ; mais, comme elle supposeroit, pour être parfaite, une connoissance très détaillée de toutes les parties des êtres, on a été longtemps obligé de s'en tenir à ces systèmes de pure nomenclature, établis, comme ceux de Linnaeus (Linné), sur quelque organe, isolé et choisi assez arbitrairement* [65] *».*

Pour les plantes, c'est Antoine-Laurent de Jussieu qui a su instaurer cette méthode avec beaucoup plus de généralité que ses prédécesseurs. Le secret de la méthode réside dans la recherche d'une hiérarchie dans l'importance des organes répertoriés :

> *« Ayant ainsi classé les organes d'après l'importance qu'ils leur ont reconnue, ils mettent d'abord ensemble toutes les plantes qui s'accordent par les organes de première classe ; ils subdivisent ensuite d'après ceux de seconde et ainsi du reste.*
> *C'est ce calcul de l'importance des organes, et son application aux divers végétaux, qui ont guidé M. de Jussieu dans la formation de ces cent familles primitives, et qui le guident encore aujourd'hui, ainsi que ceux qui travaillent, d'après ses vues à perfectionner ce bel édifice* [66] *».*

Mais une fois ces hiérarchies établies, il faut encore les mettre en relation par la recherche de rapports de corrélation et de subordination « découverts » et non pas « inventés » pour des seules raisons théoriques ou utilitaires.

> *« La connaissance de tous les rapports constants entre les différentes parties qui permet de conclure du tout à la partie est la base de la méthode naturelle… C'est pourquoi en parlant de la subordination des caractères nous avons insisté sur cette considération que leur haute valeur ne s'apprécie pas seulement par leur contenu, mais en même temps par celle de leur combinaison avec plusieurs autres, combinaison qui détermine un certain degré d'unité dans l'ensemble de l'organisme* [67] *».*

Georges Cuvier s'efforce d'appliquer la même méthode pour le classement de tous les animaux. Aussi, alors que ses

prédécesseurs classaient les insectes en ne privilégiant qu'un seul caractère les ailes, les mandibules et les antennes, ou bien les nymphes au cours de leur métamorphose, Cuvier considère qu'il faut à la vérité : « combiner ces trois sortes de caractères pour arriver à quelque chose de naturel, et que l'on doit ici, comme dans toutes les autres classes, avoir égard, non pas à tout un organe considéré en masse, mais à l'influence spéciale de telle ou telle modification sur l'être qui l'éprouve [68] ».

Les classifications naturelles, contrairement aux classifications artificielles ne peuvent que s'améliorer sans cesse, au fur et à mesure de l'avancement des connaissances, par la prise en compte de caractères nouveaux, sans que jamais les principes ni les grands groupes fondés sur ces principes ne soient remis en cause.

C'est ce qu'Ampère pressent en s'attachant à réaliser une « classification naturelle » de tous les corps simples [69]. Il va classer les corps simples en genres, séries et classes de la même façon que les naturalistes ont classé les êtres vivants en espèces, genres, familles, ordres, classes, embranchements et règnes.

Ampère considère que la classification d'A.-L. de Jussieu « est vraiment naturelle » en ce sens qu'elle ne retient non plus un ou plusieurs facteurs, mais des relations, relativement stables, entre eux : « le nombre, la proportion des étamines peuvent varier, ainsi que la forme, la substance et le nombre des tiges du pistil… Ces deux parties donnent séparément beaucoup de caractères, mais celui qui résulte de leur considération respective est le seul uniforme dans les familles connues, le seul par conséquent qui puisse être admis : ce caractère est la situation des étamines par rapport au pistil, ou autrement, l'insertion des étamines… [70] ».

Les naturalistes ont d'abord rassemblé toutes les « espèces connues » pour les classer dans un premier temps en « genre ». En réunissant ensuite « les genres qui ont entre eux des analogies plus marquées et plus importantes » ils ont formé les « familles naturelles » et ces familles ont nécessité d'être regroupées en classes. C'est ce qu'Ampère compte faire avec les corps simples tout en remarquant que ceux-ci « sont mieux connus et bien moins nombreux que les genres des plantes… », la division en genres (analogues aux familles des végétaux et des animaux) devrait suffire à leur classement.

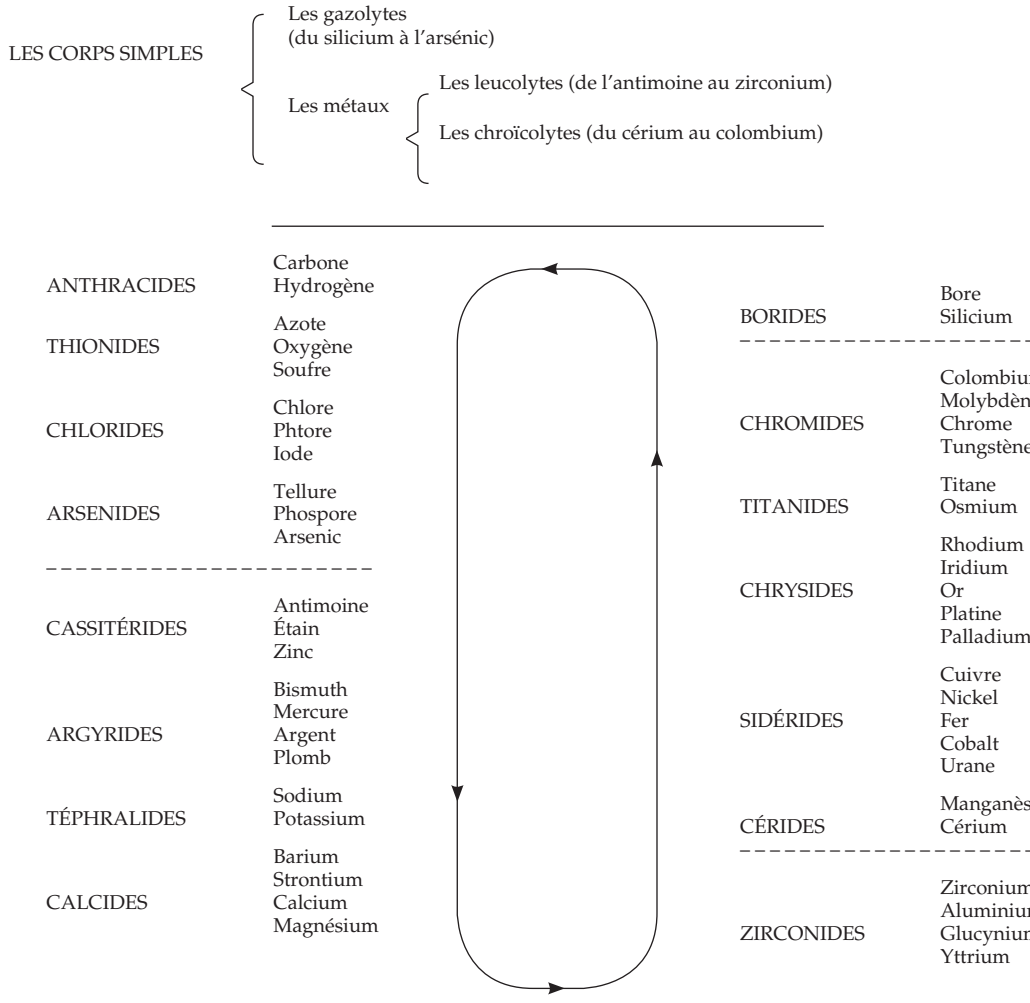
On reconnaît dans la classification qu'Ampère introduit en chimie une méthode qui lui est particulière en ce domaine et qui est inspirée par celle de Cuvier et de Jussieu ; c'est cette même méthode qu'il met aussi en œuvre dans sa classification des faits de l'intelligence qui l'occupe durant la même période, et qu'il

conservera pour sa classification des connaissances humaines qu'il abordera dans les dernières années de sa vie : « c'est une classification de toutes les sciences, où elles forment une suite non interrompue, comme les plantes dans la méthode naturelle de Jussieu, et où le caractère classique est pris de l'espèce de rapport qui lie les idées dont chaque science se compose [71] ».

Pour classer les corps simples, Ampère constate tout d'abord les faiblesses des classifications antérieures, mais il s'appuie malgré tout sur la grande division, connue avant lui, entre métaux et non-métaux mais en trouvant un caractère distinctif beaucoup plus général que ses prédécesseurs : les non-métaux correspondent à peu près aux corps qui « sont susceptibles de former, avec d'autres substances de la même classe, des gaz permanents qui puissent subsister sans se décomposer lorsqu'ils sont mêlés à l'air atmosphérique [72] ». Ampère les désigne par « gazolytes ». Dès lors la deuxième classe comportera tous les corps simples « qui ne présentent pas cette propriété » c'est-à-dire les métaux. La classe des gazolytes comprend le silicium, le bore, le carbone, l'hydrogène, l'azote, l'oxygène, le soufre, le chlore, le phtore, l'iode, le tellure, le phosphore et l'arsenic. La classe des métaux peut être divisée en deux séries qui présentent chacune des caractéristiques bien différentes. Ampère nomme la première série de métaux les « leucolytes » du grec « blanc, clair, transparent » et la deuxième série « chroïcolytes » du grec « coloré ». Dans les « leucolytes » vont se retrouver les métaux alcalins et alcalino-terreux, magnésium avec sur les bords de la série, le plomb, l'argent, le mercure, le bismuth, le zinc, l'étain, l'antimoine qui font la transition avec les « gazolytes » et sur l'autre bord l'ittrium, le glucynium, l'aluminium, le zirconium, qui font la transition avec « les chroïcolytes ». Dans les « chroïcolytes » sont rassemblés les métaux de transition à plusieurs degrés d'oxydation (terminologie actuelle), le tungtène, le chrome, le molybdène, le colombium, faisant la jonction avec les premiers « gazolytes » de la série, le silicium et le bore. Ainsi « les extrêmes se touchent-ils » : la classification d'Ampère est circulaire.

Ampère constate qu'en rangeant à l'intérieur d'une même classe les corps qui « offrent entre eux des analogies les plus marquées » il peut diviser les gazolytes en cinq genres : les borides (bore et silicium), les anthracides (carbone et hydrogène), les thionides (azote, oxygène, soufre) les chlorides (chlore, phtore, iode) les arsenides (tellure, phosphore, arsenic). Il opère de même dans la classe des métaux et trouve cinq genres dans la série des leucolytes, de l'antimoine ou zirconium, et également cinq genres dans la série des chroïcolytes, du cerium au colombium (tableau 9.1).

Tableau 9.1 – Classification des corps simples (en 2 classes, 15 genres et 48 espèces).



La classification d'Ampère en quinze genres est une étape importante dans l'histoire de la classification des éléments. En effet nous reconnaissons, à quelques lignes près, la bonne succession dans l'ordre des familles du futur tableau périodique de Mendeleïev. La famille des métaux alcalins (les téphralides), suivie par celle les métaux alcalino-terreux (les calcides), suivie à son tour par les métaux de transition et terres rares. Viennent ensuite la famille du bore (colonne III A), celle du carbone (colonne IV A),

celle de l'azote (colonne V A), celle du chlore (VII A). Il ne manque que la famille de l'oxygène (colonne VI A) confondue avec celle de l'azote et la dernière colonne, celle des gaz rares, corps simples n'ayant pas encore été découverts à l'époque ; le genre des « arsénides » serait à redistribuer entre les familles V A, et VI A, de même que l'antimoine, l'étain, le bismuth et le plomb tandis que le zinc, l'argent et le mercure devraient être introduits dans les genres suivants, correspondant aux familles des métaux de transition. Quant à l'hydrogène, il est certes mal placé à côté du carbone mais il a un comportement tellement particulier qu'on ne saurait reprocher à Ampère de lui avoir trouvé cette place dans l'ordre naturel de sa classification. Signalons que le silicium est associé à la famille du bore, au lieu de l'être à celle du carbone qui lui est voisine ; l'aluminium est « assez » mal placé, dans le genre des zirconides, alors qu'il devrait se trouver dans celui des borides.

Selon Ampère, le grand mérite des classifications naturelles, réside incontestablement dans leur souplesse et leur adaptabilité.

> *« Mais cette nécessité même d'étudier à fond les objets dont on s'occupe fait qu'à mesure qu'on découvre de nouveaux rapports, il faut modifier les classifications ; modifications qui tendent de plus en plus à les rapprocher de la perfection, à laquelle elles ne pourraient parvenir que si l'homme n'ignorait rien de tout ce qui est relatif aux objets classés* [73] *».*

Il est assez remarquable qu'à une époque où le concept d'élément chimique est loin d'être établi, cette classification des corps simples, qui ne dégage aucune loi périodique, réussit néanmoins à faire apparaître un agencement continu de familles appelées « genres » en mettant simplement en relation des propriétés physiques et chimiques judicieusement choisies de tous les corps simples connus.

Cette réussite ne doit pas nous étonner car Ampère ne se contente pas de sélectionner arbitrairement un petit nombre de caractères particuliers des objets à classer mais, il s'efforce de les passer tous en revue et de les considérer « corrélativement » afin de mettre en relief l'ensemble le plus complet des relations stables entre eux.

Ampère détient aussi plusieurs moyens de vérifier que la classification établie respecte l'ordre naturel : il est d'abord nécessaire que de nouvelles découvertes sur les objets à classer ne bouleversent pas complètement l'ordre établi mais qu'elles viennent au contraire le confirmer, même s'il faut modifier ici ou là quelques détails ; ensuite, il importe que cette classification

révèle d'autres analogies et d'autres rapports, plus cachés entre les objets classés.

Ainsi, Ampère peut-il espérer que sa classification des corps simples devienne un véritable outil de recherche : pour cela il lui faut prédire des réactions chimiques susceptibles de confirmer l'ordre établi, et prouver expérimentalement que la place d'un corps simple est correcte, c'est-à-dire qu'il a un comportement chimique intermédiaire entre le corps simple qui le précède et celui qui le suit immédiatement dans sa classification.

Ampère utilise la méthode naturelle dans toutes les classifications qu'il entreprend.

Nous avons vu dans les précédents chapitres que dans le même temps, entre 1812 et 1820, Ampère manifeste un intérêt passionné pour la psychologie et entreprend une classification des faits de l'intelligence. Ainsi, son intérêt pour les classifications naturelles d'objets en science est contemporain de sa classification naturelle des faits de l'intelligence en psychologie à laquelle il s'attache dès 1812 et qu'il expose enfin dans ses cours à la Sorbonne en 1819-1820.

La classification des corps simples est parmi les classifications qu'Ampère a réalisées, la plus simple de toutes car, nous dit-il, il faut faire une différence dans la façon de classer « les objets de nos connaissances, les connaissances elles-mêmes, ou les facultés par lesquelles nous les acquérons ». Pour classer les objets, il suffit de considérer les caractères qui sont propres à ces objets, et c'est exactement ce qu'il fait en classant les corps simples, puisqu'il ne s'occupe que des caractères liés à leur nature. Pour les connaissances, il est nécessaire de combiner « ces caractères avec ceux qui tiennent à la nature de notre intelligence » et pour classer les facultés il ne faut s'occuper de leur caractère autant que ce dernier trait influe « sur les opérations intellectuelles qu'exige l'étude des objets dont on s'occupe [74] ».

La mathématisation de la chimie

À la même époque, Ampère recherche une démonstration de la loi de Mariotte et une théorie de la combinaison chimique recourant pour ce faire à l'analyse mathématique et à la géométrie ; par cette tentative de mathématisation des phénomènes chimiques, il espère se rapprocher un peu plus de la connaissance des « causes » les plus cachées des phénomènes. Si la classification naturelle des corps simples exigeait d'Ampère une connaissance approfondie des méthodes utilisées par les naturalistes, la mathématisation de la chimie demandait la maîtrise des

concepts liés à la représentation de la structure intime de la matière, qu'utilisaient les géomètres, les physiciens et les chimistes de la société d'Arcueil.

L'explication de la « relation de Mariotte »

En 1814, alors que les propriétés des gaz permanents retiennent autant l'attention des chimistes que des physiciens, Ampère publie une « démonstration de la relation découverte par Mariotte entre les volumes des gaz et les pressions qu'ils supportent à une même température [75] ».

Cette étude relève de la chimie lavoisienne. Pour Lavoisier, les gaz sont des combinaisons de radicaux spécifiques et d'une substance impondérable : le calorique. Ampère souscrit naturellement à cette vision des choses : dans le manuscrit d'un cours de chimie de 1815, il explique le rôle du calorique lors des changements d'état des corps. Le fait que la température reste constante pendant toute la durée de la liquéfaction ou de la vaporisation prouve « que le calorique employé à ce changement se combine avec le corps de manière à ne plus influer sur sa température ». De même Clément, dans son cours de chimie industrielle au Conservatoire des arts et métiers, décrit la vapeur comme le résultat d'une combinaison chimique de chaleur et d'eau. Cependant en chimie les corps impondérables ne sont pas considérés en eux-mêmes, mais en tant qu'ils « servent d'agent pour les opérations qu'exécute le chimiste ». À cette époque le terme « agent » ou « instrument » signifie ce qui, à l'intérieur des corps, permet leur décomposition : ainsi le calorique, l'électricité… pour les chimistes du début du XIX^e^ siècle ont quelque analogie avec le feu, l'eau, l'air des praticiens des siècles précédents qui soumettaient à de tels « instruments » de la nature les divers corps qu'ils voulaient décomposer [76].

La relation découverte par Mariotte selon laquelle la pression d'un gaz, à température constante varie « en raison inverse du volume auquel le gaz est réduit par la pression qu'il supporte actuellement » est une loi expérimentale, elle n'établit que des rapports entre des grandeurs physiques, et comme telle, elle traduit une conception « onomatique » des choses ; conception où il s'agit « de comparer la valeur que prend une propriété » des gaz permanents lorsqu'on fait varier « successivement les circonstances dont cette propriété peut dépendre ».

Dans cette étude, Ampère se propose d'expliquer la relation de Mariotte, et, pour cela, il « s'attache aux causes cachées qui résident dans les forces que les molécules de la matière exercent les unes sur les autres [77] ». Pour Ampère et selon l'opinion du temps, « l'ensemble des phénomènes que présentent les corps, conduit

bientôt le physicien qui en recherche les causes à cette conséquence aujourd'hui généralement admise, que les particules dont ils sont composés, de quelque nature qu'elles soient, ne sont nulle part en contact, et que les distances et les positions respectives de ces particules ne peuvent par conséquent être déterminées que par l'équilibre des forces auxquelles elles sont soumises [78] ».

Les distances entre les particules dépendent de trois sortes de forces : « la pression qu'ils supportent, la répulsion entre leurs particules produite par le calorique, et les forces attractives et répulsives propres à chacune de ces particules, qui dépendent de leur nature et impriment des qualités diverses aux corps d'espèces différentes [79] ».

Ces forces ne jouent pas exactement le même rôle dans les trois états de la matière. À l'état solide, la distance et la position respective des particules des corps sont déterminées par deux types de force seulement, d'une part « les forces propres aux particules à la fois attractives et répulsives » [80], d'autre part « la répulsion produite par le calorique » ; la troisième force « la pression que les corps solides supportent » n'intervient que très peu. À l'état liquide, l'équilibre qui détermine la distance et la position des particules dépend dans ce cas des trois types de forces : « les forces qui sont propres aux particules, celle du calorique et celle de la pression », l'état gazeux est le résultat d'un autre type d'équilibre et Ampère prend soin de citer Laplace sur ce point : « M. de Laplace a fait voir que la distance à laquelle se trouvent les particules est plus grande que celle où leurs forces propres cessent d'avoir une action appréciable. L'équilibre qui détermine cette distance n'a donc plus lieu sensiblement qu'entre deux forces : la pression et la répulsion produite par le calorique [81] ».

Ainsi donc, au repos, la matière se trouve dans un état d'équilibre et ce, dans les trois états, solide, liquide et gazeux : Ampère a, comme Laplace, une vision statique de la matière : « La manière dont sont arrangées les molécules des corps est telle qu'il n'y a pas plus de mouvement dans les liquides et les gaz que dans les solides [82] ».

Ampère fonde sa démonstration de la relation de Mariotte sur les deux principes suivants « la répulsion produite par le calorique, quoiqu'inappréciable à toute distance finie, s'étend néanmoins à des distances incomparablement plus grandes que celles des particules des gaz, et que cependant à ces dernières distances, les forces attractives ou répulsives propres aux particules sont déjà sensiblement nulles [83] ».

Que tous les gaz permanents aient le même comportement prouve expérimentalement que les forces propres aux particules n'y ont pas d'action appréciable dans la mesure où ces

forces peuvent être très différentes dans les différentes espèces de matière.

Quant à l'hypothèse faite sur la répulsion produite par le calorique, elle conduit à considérer que les effets de cette répulsion s'évanouissent à toutes distances finies, ce qui rendra inutile la connaissance de la fonction qui l'exprime. Ampère peut alors, en utilisant les récents développements du calcul intégral, déterminer que la pression d'un gaz permanent est : « proportionnelle… au nombre des particules du gaz contenues dans l'espace pris pour unité de volume, ou ce qui revient au même, en raison inverse du volume auquel le gaz est réduit par la pression qu'il supporte actuellement, conformément à la loi découverte par Mariotte [84,85] ».

Ampère termine par une explication permettant de visualiser par la pensée, à l'échelle des particules, comment les choses se passent. Il suffit de considérer un cylindre dont la base est constituée par le plan mobile et la hauteur *h* par la distance où la répulsion n'est plus sensible (distance extrêmement petite par rapport au diamètre du vase). Ampère décompose ce cylindre en une infinité de tranches parallèles à la base. Dans chaque tranche, la répulsion sur le plan mobile sera proportionnelle à la distance de la tranche au plan d'une part, et au nombre de particules dans cette tranche, d'autre part. Quand on abaisse le piston, donc que la pression augmente, une partie du volume disparaît et le nombre de particules qui étaient contenues dans ce volume se répartit équitablement dans les autres tranches. La pression qui s'exerce sur le plan mobile est toujours proportionnelle pour chaque tranche à la distance au plan du piston et au nombre de particules contenues dans la tranche. « Dès lors tous les termes de la répulsion totale, et cette répulsion elle-même sont augmentés dans le rapport du nombre des particules comprises dans un volume donné. Ce qui est précisément la relation découverte par Mariotte [86] ».

Une théorie de la combinaison chimique

Rappelons qu'au temps de Lavoisier les concepts de mélange homogène de deux substances et de véritable combinaison chimique n'étaient pas vraiment dissociés. Berthollet se propose dans son *Essai de Statique chimique* d'élucider les causes de l'affinité chimique. Il considère la combinaison chimique comme un processus continu, pouvant s'interrompre à différents stades de saturation, et donnant lieu à des composés de composition variable, et ce aussi bien dans le mélange, que dans la combinaison.

Joseph Proust à la même époque découvre la loi des proportions définies qui bouleverse les principes admis jusque là par

les chimistes. Selon cette loi : quelles que soient les conditions extérieures (température, concentration des réactifs, etc.), lorsque deux corps se combinent entre eux, la masse de l'un est dans un rapport fixe avec la masse de l'autre. Selon les conditions dans lesquelles on se place, il peut se produire de l'eau où ne pas s'en former ; mais toutes les fois qu'il se forme de l'eau, cette eau provient d'une certaine masse d'hydrogène et d'une masse d'oxygène huit fois plus grande [87]. Une controverse s'établit alors entre Berthollet et Proust qui durera de 1799 à 1806 : L'analyse de cette controverse montre qu'il ne s'agit pas simplement du triomphe des idées nouvelles de Proust face à celles plus archaïques de Berthollet. Proust s'en tient à la tradition stahlienne du *pondus naturæ* dans les mixtes, sa position n'a rien de révolutionnaire, et Berthollet pas tort de penser que les réactions tendent vers un équilibre entre tous les constituants qui dépend des conditions de réaction. Il se trompe en ce qui concerne la composition des produits obtenus.

La loi des proportions multiples attribuée à Dalton (1766-1844) vient compléter la loi découverte par Proust. On peut l'énoncer ainsi : si deux corps A et B forment plusieurs combinaisons et que l'on calcule la composition en rapportant toujours au même poids de l'un d'eux, A, les diverses quantités du corps B unies au même poids de A sont entre elles suivant des rapports petits et entiers.

Ampère va s'emparer de ces résultats expérimentaux étonnants, et comprenant que la réaction chimique donnant lieu à une véritable combinaison chimique ne saurait être un processus continu comme dans la simple juxtaposition de particules dans un mélange, il envisage une réorganisation structurale entre particules ultimes de matière, selon un processus discontinu qu'il entreprend de déterminer [88].

Lorsqu'il aborde cette étude, Ampère est saisi d'une grande fièvre intellectuelle ; il passe alors alternativement de l'élaboration d'une théorie chimique à des travaux de mathématiques pour préparer son cours d'analyse à l'École polytechnique et surtout pour appuyer sa candidature à la section de géométrie de l'Académie. Ainsi le 14 janvier 1814 il confie à Bredin :

> *« Je faisais un mémoire mathématico-chimique que je regardais comme devant donner des bases mathématiques à toute la théorie des combinaisons des corps. J'en ai toujours la même idée ; je le regarde toujours comme préparant une de ces grandes théories qui donnent une nouvelle forme à une science ; eh bien, je l'ai interrompu ! Voilà une place de mathématiques qui va vaquer à l'Institut (celle de Bossut mort le 14 janvier 1814 et qu'Ampère occupa le 28 novembre suivant). Il faut pour pouvoir y prétendre un mémoire de mathématiques pures* [89] *».*

Le 11 mars de la même année, c'est à son ami Roux qu'il confie son amertume :

> *« Mes conversations avec M. Davy m'avaient donné une impulsion des plus grandes pour la chimie. Je me suis occupé environ deux mois d'un travail dont le résultat me semblait devoir ouvrir dans cette science une nouvelle carrière et donner le moyen de prévoir* a priori *les rapports fixes suivant lesquels les corps se combinent, en rapportant leurs diverses combinaisons à des principes qui seraient l'expression d'une loi de la nature…*
> *J'y ai travaillé avec beaucoup d'ardeur ; mais comme un pareil travail ne pouvait me faire un titre pour une place de mathématicien à l'Institut, je l'ai quitté pour faire des mémoires de mathématiques qui avancent peu…* [90] *».*

Un mois après, l'agitation intellectuelle d'Ampère atteint son comble comme on le voit dans ce passage d'une lettre à Bredin datée d'avril 1814 :

> *« Je travaillais à un mémoire que je devais lire à l'Institut sur les différentielles partielles. J'en étais peu content moi-même… On me dit tout à coup que M. Dalton s'occupe en Angleterre de la manière dont les molécules des corps s'arrangent dans les combinaisons chimiques. Tu sais que j'avais écrit un mémoire là-dessus au mois de janvier. Voilà que la peur me saisit qu'il ne trouve et ne publie avant moi une partie de ce que j'ai fait. Je parle de ma crainte. On me conseille de faire un extrait en forme de lettre à M. Berthollet du mémoire de janvier et qu'on l'imprimera dans les* Annales de chimie*. On le dit à M. Berthollet qui l'agrée fort. Je commence l'extrait où je croyais qu'il y avait pour deux jours de travail, peut-être trois. Ce mémoire était un chaos informe. Je n'y voyais plus rien, ayant perdu de vue ses idées. Enfin j'y renonce. Le rédacteur des* Annales de chimie *va se plaindre à Berthollet… (qui) me trouve à l'Institut et me le dit.*
> *Je rentre, je prends un copiste pour écrire sous ma dictée. Je le loge bientôt chez moi pour travailler très tard le soir et de grand matin. Mais j'oublie le mémoire de mathématique, je perds presque tout espoir d'arriver à l'Institut, et voilà trois semaines que je dicte, que je donne à mesure à l'impression ; la moitié est à l'impression, le reste est enfin à peu près achevé ; mais cet extrait est aussi long que le mémoire dont il est censé être tiré. Personne ne le lira. On n'y comprendra rien* [91] *».*

Enfin le mémoire d'Ampère sur la combinaison chimique parut aux *Annales de chimie et de physique*, en 1814 sous la forme d'une « lettre à Berthollet » [92].

Dans ce travail, Ampère se sert des lois des proportions définies et multiples récemment découvertes. En effet il fait une

distinction très nette entre « mélange » et « combinaison chimique » : « dans le cas d'un simple mélange on a à côté les unes des autres des particules de chacun des deux corps. Lorsqu'il y a combinaison toutes les particules sont de la même nature et chacune est composée d'un certain nombre de molécules de ces deux corps. Les mélanges se font en toutes proportions tandis que les combinaisons ne peuvent se former qu'en un certain nombre de proportions fixes puisque chaque particule du composé doit contenir un nombre déterminé de molécules des deux corps composants [93] ».

Cette opinion ne s'accorde guère avec celle de son correspondant. Par ailleurs, Ampère recourt aux lois volumétriques de Gay-Lussac sur la combinaison chimique des corps à l'état gazeux, et des résultats de la cristallographie d'Haüy pour bâtir une théorie purement géométrique de la combinaison chimique. Ainsi sa représentation de la structure intime de la matière reste-elle, encore pour cette étude dans la tradition laplacienne enseignée à la Société d'Arcueil.

Les dernières particules des corps ne se touchent point, elles sont soumises à des forces attractives et répulsives, différentes selon le corps considéré, et qui s'évanouissent à très petites distances. Ne semble-t-il pas paraphraser Laplace lorsqu'il énonce : « des conséquences déduites de la théorie de l'attraction universelle considérée comme la cause de la cohésion et la facilité avec laquelle la lumière traverse les corps transparents, ont conduit les physiciens à penser que les dernières molécules des corps, étaient tenues par des forces attractives et répulsives qui leur sont propres, à des distances comme infiniment grandes relativement aux dimensions de ces molécules [94] ».

Il va sans dire – et Ampère ne le dit pas – que selon cette théorie de la structure de la matière, dans le passage de l'état solide à l'état liquide puis à l'état gazeux, le calorique s'immisce entre les particules de la matière et les écarte ; mais il ne modifie pas l'agencement des molécules ponctuelles qui constituent ces particules, puisque le changement d'état n'affecte pas les propriétés chimiques de la substance. Aussi Ampère peut-il supposer que l'agencement des molécules dans une particule reste le même à l'état gazeux et à l'état solide, ce qui lui permet de trouver la forme géométrique des particules dans la cristallographie d'Haüy.

Ampère est amené à définir "la particule" comme un agencement polyédrique de « molécules-points », chaque « particule » d'un corps simple ou composé a une forme représentative caractéristique qu'il définit ainsi :

> *« On doit considérer une particule comme l'assemblage d'un nombre déterminé de molécules dans une situation déterminée, renfermant entre elles un espace incomparablement plus grand que le volume des*

molécules ; et pour que cet espace ait trois dimensions comparables entre elles, il faut qu'une particule réunisse au moins quatre molécules. Pour exprimer la situation respective des molécules dans une particule, il faut concevoir par les centres de gravité de ces molécules, auxquels on peut les supposer réduites, des plans situés de manière à laisser d'un même côté toutes les molécules qui se trouvent hors de chaque plan. En supposant qu'aucune molécule ne soit renfermée dans l'espace compris entre ces plans, cet espace sera un polyèdre dont chaque molécule occupera un sommet, et il suffira de nommer ce polyèdre pour exprimer la situation respective des molécules dont se compose une particule. Je donnerai à ce polyèdre le nom de forme représentative de la particule ».

Ampère imagine donc la particule comme un agencement de « molécules-points » selon des formes géométriques simples : le tétraèdre, le parallélogramme, le prisme hexagonal, l'octaèdre, le dodécaèdre qui sont justement les formes primitives de base de la cristallographie d'Haüy : le modèle d'Haüy sur « la structure intime » des cristaux est une extrapolation à partir des formes obtenues par clivage à notre échelle jusqu'à « la molécule intégrante » qui ne nous est pas accessible.

Dans les ouvrages d'Haüy, Ampère trouve « des conjectures, mais seulement des conjectures, pour la détermination des formes représentatives » et poursuit-il :

« Si nous considérons maintenant les formes primitives des cristaux reconnues par les minéralogistes et que nous les regardions comme les formes représentatives des particules les plus simples, en admettant dans ces particules autant de molécules que les formes correspondantes ont de sommets, nous trouverons qu'elles sont au nombre de cinq ; le tétraèdre, l'octaèdre, le parallélépipède, le prisme hexaèdre et le dodécaèdre rhomboïdal [95] *».*

Soulignons ici qu'Ampère n'emprunte à Haüy que ses formes géométriques ; en effet Haüy ne cherche pas à savoir de quelle manière les dernières molécules de la matière remplissent ces formes géométriques.

On peut remarquer que chez Ampère les formes représentatives des particules déterminent obligatoirement un nombre de molécules puisque les molécules occupent nécessairement un sommet des polyèdres géométriques. Le tétraèdre est constitué de quatre molécules…

Ces polyèdres ne doivent leur stabilité qu'aux forces d'attraction et de répulsion qui s'exercent entre les molécules disposées à chacun de leurs sommets. Ainsi, en supposant que les formes représentatives de base ou particules de matière sont conservées à l'état gazeux, écartées certes davantage par la force répulsive du

calorique, mais conservant leur identité physique, Ampère donne un premier point d'ancrage à sa théorie.

Dans un modèle statique des gaz, il paraît naturel d'envisager la conservation des formes géométriques des particules de matière lors des changements d'état. Et puisque les résultats de la science des cristaux d'Haüy donnent une connaissance des formes polyédriques des particules, Ampère peut se dispenser de connaître l'expression analytique des forces attractives et répulsives qui maintiennent les molécules-points en équilibre aux sommets des polyèdres. Le problème de la combinaison chimique sort du cadre de la mécanique moléculaire, et peut être traité, plus simplement, dans celui de la « géométrie moléculaire ».

Par raison de simplicité, Ampère attribue aux particules de gaz simples usuels les plus connus la structure la plus simple celle du tétraèdre. La « particule » d'oxygène est donc formée de quatre « molécules » situées à chaque sommet d'un tétraèdre régulier.

Le deuxième point d'ancrage de la théorie d'Ampère est la loi volumétrique de Gay-Lussac récemment découverte [96]. Cette loi montre que si le corps formé est gazeux à partir de constituants également gazeux, au cours d'une réaction chimique, les volumes des gaz réagissant et du gaz résultant, pris dans les mêmes conditions de température et de pression, sont dans des rapports entiers et simples entre eux.

Ampère interprète cette loi en faisant l'hypothèse que des volumes égaux de tous les gaz pris dans les mêmes conditions de température et de pression, contiennent le même nombre de particules. C'est ce que nous appelons aujourd'hui la loi d'Avogadro-Ampère, véritable clef de voûte de toute la chimie quantitative ; cette hypothèse a déjà été formulée par Avogadro en 1811 [97], ce qu'Ampère ignore, elle semble à l'époque beaucoup plus risquée que l'hypothèse de l'existence des formes représentatives, et elle ne convainc pas les contemporains. Or, cette hypothèse est indispensable à Ampère pour rendre opératoire, dans le cadre de sa théorie, la récente loi découverte par Gay-Lussac.

Ainsi, nous dit Ampère, une fois cette loi admise : « il suffira de connaître les volumes à l'état de gaz d'un corps composé et des composants pour savoir combien une particule du corps composé contient de particules ou de portions de particule des deux composants [98] ». C'est alors que la combinaison chimique devient pour Ampère une composition géométrique pure et simple. « Quand les particules se réunissent en une particule unique, c'est en se plaçant de manière que les centres de gravité des particules composantes étant au même point, les sommets de l'une se placent dans les intervalles que laissent les sommets de l'autre et réciproquement [99] ».

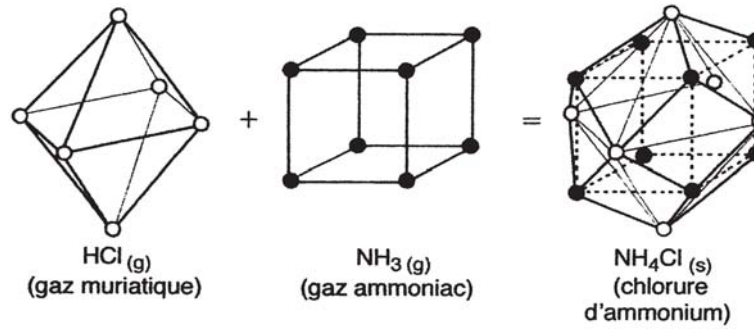


Figure 9.1 La combinaison chimique.

Exemple : 1 tétraèdre + 2 octoèdres ne peuvent se combiner, il en résulte une figure bizarre. En revanche, 1 octaèdre et 2 tétraèdres peuvent parfaitement se combiner, la figure résultante étant le dodécaèdre, figure parfaitement symétrique. Et donc, si A a pour forme représentative le tétraèdre, et B a pour forme représentative l'octaèdre : AB2 (écriture actuelle) n'est pas possible, alors que A2B (écriture actuelle) l'est. Il devient alors facile de connaître, de proche en proche, les « formes-représentatives » des corps composés usuels formés à partir de corps simples connus, lorsque la réaction se passe à l'état gazeux. Par exemple pour HCl : la forme de la particule de HCl, pour Ampère, se déduit tout naturellement de la réaction de formation de cet acide à partir du chlore et de l'hydrogène dès lors que l'on connaît la forme des particules de ces gaz composants :

Hydrogène + chlore → acide muriatique
1/2 volume + 1/2 volume → 1 vol (loi de Gay-Lussac)
1/2 particule + 1/2 particule → 1 particule (hypothèse Avogadro-Ampère)
1/2 tétraèdre + 1/2 cube → 1 octaèdre (Ampère)
2 molécules + 4 molécules → 6 molécules (Ampère)
$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2\ HCl$ (écriture actuelle)

Le cas de la formation du chlorure d'ammonium est, pour Ampère, un cas particulièrement intéressant puisque les deux composants, l'acide muriatique (notre actuel acide chlorhydrique) et l'ammoniac réagissent tous les deux à l'état gazeux pour former un composé solide à température ambiante. Il devient possible de valider expérimentalement la théorie en quelque sorte, de prouver que les hypothèses sont plausibles.

Gaz muriatique + gaz ammoniacal → sel d'ammoniac
1 volume + 1 volume → composé solide

1 particule + 1 particule → 1 particule
Octaèdre + cube → dodécaèdre romboïdal
$HCl_{(gazeux)} + NH_{3\,(gazeux)} \rightarrow NH_4Cl_{(solide)}$ (écriture actuelle)

En effet « le gaz muriatique », dont la forme représentative est un octaèdre s'unit à un égal volume de gaz ammoniac dont la forme représentative est un cube. Les particules du sel ainsi formé doivent avoir pour forme représentative un dodécaèdre rhomboïdal et « cette forme est en effet une de celles qui appartiennent au système de cristallisation du sel ammoniac [100] ».

Ainsi donc, nous pouvons le constater, la théorie de la combinaison chimique d'Ampère a le mérite d'introduire des règles de combinaisons chimiques qui présupposent l'existence d'édifices moléculaires stables, à une époque où l'actuelle distinction atome-molécule n'est pas encore faite. Les « particules » sont constitués d'un petit nombre « de molécules points » d'ailleurs Ampère changera son vocabulaire en 1835 ; il appellera « molécules » les « particules » de 1814 et « atomes » les « molécules-points ». La théorie de la combinaison chimique est surtout un essai de conciliation de la vision laplacienne de la matière, où les particules des différents éléments chimiques sont constituées des dernières molécules, toutes identiques de la matière, avec les lois des proportions fixes et multiples, toutes deux tirées de l'expérience. Elle s'oppose ainsi à l'interprétation atomistique de Dalton qui suppose des atomes spécifiques pour chacun des éléments chimiques. Nous voyons qu'Ampère se situe dans le courant newtonien tout en donnant une explication plausible « du lien chimique », différencié du « lien physique » entre les particules.

En 1822, comme plus tard, en 1835 d'ailleurs, il reste persuadé de la validité de sa théorie chimique qu'il prend plaisir à rappeler à son ami Roux-Bordier de Lyon :

> *« Et puis, je vous aurais raconté ce qu'a fait Dulong sur la détermination du nombre des atomes déterminés par les chaleurs spécifiques qui sont proportionnelles à ces nombres, et le travail sur les formes et l'arrangement des atomes, dont j'ai publié une esquisse, il y a six ans, dans les Annales de Chimie et dans celles des Mines, mais qui, tout changé et étendu à une infinité de nouvelles combinaisons, fait à présent prévoir d'avance, d'après l'arrangement des atomes dans les particules des corps simples, les proportions de combinaisons dans tous les corps composés* [101] ».

Lorsqu'il élabore sa classification des corps simples, il inventorie les propriétés physiques et chimiques, patentes ou plus cachées, des corps simples pour établir des termes de comparaison entre ces corps ; tandis que lorsqu'il démontre la relation de

Mariotte et lorsqu'il établit les règles de la combinaison chimique, Ampère recherche l'explication des phénomènes dans des causes cachées qu'il trouve dans les particules constitutives de la matière. Naturellement, Ampère se conforme ainsi aux pratiques scientifiques les plus usuelles, mais il sépare mieux que tout autre les points de vue qu'il porte sur les choses. Nul doute qu'ici, pratique scientifique et étude psychologique s'appuient mutuellement.

Par ailleurs, les réflexions philosophiques d'Ampère sur l'abstraction et sa théorie des rapports ont guidé sa démarche scientifique : elles l'ont aidé à se dégager de la complexité du réel pour le rendre intelligible.

Appendice Le « Précis d'un cours élémentaire de chimie »

Ampère, nous l'avons vu, avait enseigné durant les années 1802-1803 « la physique générale » c'est-à-dire la physique et la chimie à l'École centrale de Bourg-en-Bresse. Déjà à cette époque il avait, nous dit Arago, écrit un ouvrage de chimie qu'il brûla lors d'une crise de mysticisme. À nouveau, en 1815, il rédige un cours de chimie, dont le manuscrit de 43 pages copié par un secrétaire nous est resté [102,103]. Nous ne savons pas à quoi correspond ce projet de cours, en 1815 Ampère est élu membre de la classe mathématiques à l'Institut et il n'enseigne pas la chimie. C'est, plus tard, en 1824 qu'il sera nommé professeur de physique expérimentale au Collège de France, et qu'il aura la possibilité d'enseigner la chimie.

Comme, en 1802, lors du discours inaugural de la première séance de physique, le cours d'Ampère de 1815 débute par quelques notions générales sur la chimie et il considère en quoi cette science se distingue « de la physique » et de « l'histoire naturelle ». L'histoire naturelle considère les corps « tels que nous les offre la Nature, elle les classe et les décrit… » La physique « s'occupe des propriétés générales des corps » aussi bien des corps pondérables que des corps impondérables : calorique, lumière, électricité, fluide magnétique. Quant à la chimie elle ne s'occupe que des propriétés des corps qui ne dépendent que de « leur composition et décomposition ».

Dans la chimie, les corps sont divisés en corps simples et corps composés et parmi ces derniers on distingue les composés binaires, ternaires et quaternaires.

En chimie, les corps impondérables ne sont pas considérés en eux-mêmes mais en tant qu'ils « servent d'agent pour les opérations qu'exécute le chimiste ».

Dans ce chapitre préliminaire, Ampère donne sa représentation de la structure intime de la matière ; c'est exactement celle qu'il décrit dans la lettre à Berthollet de 1814. Il distingue « les particules » de corps simples et « les particules » de corps composés. Les premières réunissent des molécules de même nature reliées entre elles par les forces de cohésion et disposées aux sommets de polyèdres réguliers. Les particules de corps composés sont formées de molécules de nature différente réunies entre elles par des forces d'affinité et disposées aux sommets de polyèdres réguliers.

Les forces de cohésion et d'affinité réagissent de façon opposée puisque la cohésion « tend à réunir les molécules semblables et que l'affinité tend à réunir des molécules dissemblables ».

Ampère rend compte ensuite de la distinction à faire entre le mélange et la véritable combinaison. On voit qu'il définit la molécule à partir de la particule. C'est ainsi que l'on procédera plus tard en usant d'un vocabulaire différent après le Congrès de Karlsrhue, en 1860, pour la définition de l'atome à partir de la molécule. On peut dire que sur ce point Ampère est très en avance sur son temps [104].

Dans un deuxième chapitre Ampère s'occupe de l'action du calorique sur un corps simple.

« L'effet le plus général du calorique est d'augmenter le volume des corps exposés à son action que les corps soient solides, liquides ou gazeux ».

Ampère explique la dilatation différente que subissent les corps différents par une différence dans les forces de cohésion. À l'état gazeux où les forces de cohésion n'agissent plus, tous les corps ont des dilatations égales pour des accroissements de température égaux.

En ce qui concerne le rôle du calorique lors des changements d'état des corps, le fait que la température reste constante pendant toute la durée de la liquéfaction, ou de la vaporisation prouve « que le calorique employé à ce changement se combine avec le corps de manière à ne plus influer sur sa température ».

Dans un troisième chapitre, il va être question de « l'action mutuelle de deux corps simples et de la formation d'un composé binaire ». Ampère relate l'action du soufre sur le mercure : il peut se former deux combinaisons : « celle qui contient le moins de soufre est brun-noir, l'autre qui contient le double de soufre pour la même quantité de mercure est d'un beau rouge violacé ». Ampère s'attarde ensuite sur la formation d'amalgames entre le mercure et l'or. Il ne semble pas faire de différence entre ce type de réaction qui est la formation d'un alliage métallique en proportions variables et la combinaison chimique de deux sulfures

de mercure en proportions fixes. L'amalgame est pour lui une véritable combinaison. Puis il décrit les combinaisons qui se forment entre l'eau et la chaux qui agissent dans ce cas comme des corps simples. Ampère constate que, dans la formation de tels composés binaires, il se dégage presque toujours du calorique, et que l'on peut mesurer la quantité de calorique libéré en utilisant le calorimètre à glace.

Dans un quatrième chapitre, Ampère analyse « l'action du calorique sur un composé binaire ». C'est l'action inverse du cas précédent, le calorique cette fois va permettre la décomposition en ses éléments d'un corps composé. Ampère propose d'appeler le corps simple oxygène d'un autre nom « bione » et les composés de bione et de métal, les bionures. Sans doute veut-il différencier les oxydes – combinaisons avec l'oxygène qui engendrent les acides – et les bionures – combinaisons avec l'oxygène qui engendrent les bases– , pour respecter l'éthymologie du mot choisi par Lavoisier pour l'oxygène. Avec le manganèse, le « bione » se combine en plusieurs proportions et Ampère découvre une loi générale : lorsque deux corps simples se combinent en plusieurs proportions, les combinaisons obtenues sont d'autant plus faciles à décomposer que la proportion de « bione » dans la combinaison est plus grande (c'est une loi générale qui ne sera pas démentie par les progrès ultérieurs de la science chimique).

Ampère rend compte avec précision, dans un cinquième chapitre, de l'action d'un corps simple sur un composé binaire lorsque le corps simple est déjà un de ses éléments. La réaction choisie pour sa démonstration est celle du charbon sur l'acide carbonique (CO_2 selon notre écriture actuelle). Il se forme de l'oxyde de carbone qu'Ampère préfère appeler « bionure de carbone » (puisqu'il n'est pas un anhydride d'acide). Il prouve que la quantité d'oxygène est la moitié de celle de l'acide carbonique puisque ajoute-t-il : « on peut considérer le bionure de carbone avec le "bione" pour refaire l'acide carbonique »

$$(2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2).$$

Ampère décrit en détail les expériences faites : le contrôle de la température et la mesure des volumes gazeux qui renseigne sur la composition, une fois admise bien sûr son hypothèse de 1814 (la même qu'Avogadro).

Le dernier ou sixième chapitre traite de l'action d'un corps simple sur un composé binaire formé par la réunion de deux autres. Ampère répertorie cinq réactions qui entrent dans cette dernière catégorie. Le premier cas, c'est lorsque le corps simple n'a de l'affinité que pour un des deux composants : par exemple, l'action du fer porté au rouge sur l'eau vapeur. Il se formera du « bionure de fer » (FeO) et de l'hydrogène

$$(Fe + H2O \rightarrow FeO + CO),$$

Le deuxième exemple concerne l'action du fer sur le gaz carbonique. Cette fois le fer ayant de l'affinité à la fois pour le carbone et l'oxygène il se formera du bionure de fer et du « bionure de carbone »

$$(Fe + CO_2 \rightarrow FeO + CO).$$

Le troisième cas, très semblable au précédent concerne l'action du soufre sur un bionure de plomb, il se formera du sulfure de plomb et de l'acide sulfureux

$$(PbO_2 + {}_2S \rightarrow PbS + SO_2).$$

Dans le quatrième exemple, il se forme un composé ternaire. Ampère fait agir du « bione » sur du sulfure de fer. Le composé binaire qui se formera avec le soufre (SO_3) s'additionnera au fer pour former un composé ternaire qui est un sel le sulfate de fer ($FeSO_4$). Et Ampère prouve qu'il s'agit bien d'un sel « à ce qu'on peut par différents moyens séparer facilement l'acide sulfurique du bionure de fer » (FeO et SO_3).

Ampère termine son cours de chimie en donnant une méthode pour découvrir la nature de l'acide hydrochlorique qui se combine avec l'ammoniac dans l'hydrochlorate d'ammoniac (NH_4Cl).

Il décrit deux expériences concordantes :

– le gaz hydrochlorique (HCl) agit sur la tournure de fer chauffée au rouge pour donner de l'hydrogène et une poudre blanche (la substance du gaz combinée avec le fer) ($FeCl_2$) ;

– l'acide hydrochlorique liquide est mis à bouillir avec du tétrabionure de manganèse (MnO_4). Il se dégage un gaz verdâtre (Cl_2) qui lorsqu'on le fait passer sur du fer chauffé au rouge se convertit en la même poudre blanche que dans l'expérience précédente ($FeCl_2$). Il montre qu'il s'est formé de plus de l'eau et une transformation MnO_4 en MnO_2. Il en conclut : « que c'est le gaz jaune-verdâtre auquel on a donné le nom de chlore qui était combiné avec l'hydrogène dans l'acide hydrochlorique »

$$(4HCl + MnO_4 \rightarrow 2Cl_2 + MnO_2 + 2H_2O).$$

Ampère dans ce cours fait preuve d'une belle maîtrise théorique et expérimentale de la chimie de l'époque et d'une grande clarté dans l'exposition des connaissances. On ne sait malheureusement pas si ce cours de chimie a été réellement enseigné. Ce qui est manifeste pour nous en tout cas, ce sont les qualités didactiques de notre professeur, qualités qui de vive voix ne donnaient pas toujours, au dire de ses biogaphes, leur entière mesure.

Chapitre 10

Ampère mathématicien et physicien

Les travaux d'Ampère en chimie nous ont donné l'occasion de pénétrer dans le cercle de ses relations en science ; parce qu'il s'intéresse à l'optique, son cercle s'élargit. Nous mêlerons dans ce chapitre, des histoires de recherche et d'amitié. La valeur et les limites du modèle mécanique de l'éther luminifère de Fresnel méritent que l'on s'y attarde compte tenu de la place qu'il tient dans les réflexions d'Ampère sur la valeur de la science : il est pour lui, malgré son caractère hypothétique, à l'égal du système solaire newtonien, un garant de la vérité de notre connaissance du monde. Ampère reviendra sur l'un et l'autre dans son étude des sciences relatives à l'étude de la pensée dans ses rapports avec la réalité des êtres, une étude qui prend place dans son dernier ouvrage : la classification des sciences. Nous commençons par les travaux mathématiques d'Ampère qui sont une œuvre solitaire.

Travaux sur les équations aux différentielles partielles

Comme nous l'avons déjà dit, le 14 janvier 1814, parce qu'il veut entrer à l'Institut, Ampère revient à la recherche en mathématiques. Il choisit de travailler sur l'intégration des équations aux différentielles partielles et limite son étude aux différentielles à trois variables, dont une est fonction des deux autres. Depuis que d'Alembert a posé la première de ces équations dans une étude des cordes vibrantes, les mathématiciens ont toujours lié leurs études de ces équations à des questions de physique mathématique : équation d'onde, hydrodynamique, théorie des potentiels, loi de propagation de la chaleur de Fourier, etc. Curieusement, Ampère rompt avec cette tradition ; ses mémoires sur les équations aux différentielles partielles sont des mémoires de mathématiques pures. Ampère considère des équations de tous les ordres et cherche à les classer en différents genres, montrant en cela un intérêt constant pour les classifications : celles des éléments en chimie, des faits

de l'intelligence en psychologie. Le 11 juillet, Ampère communique les premiers résultats de ses travaux à l'Institut avant de les publier dans le *Journal de l'École polytechnique*[1] ; il s'agit là de résultats généraux qui seront ultérieurement complétés par d'autres travaux sur des exemples où ne sont considérées que des équations aux différentielles partielles du premier ordre et du second ordre, lesquels furent présentés à l'Institut en septembre 1814 et seront l'objet d'un très long mémoire qui paraîtra en 1820 dans le même journal[2]. Selon James R. Hoffmann[3], ces mémoires sont d'une lecture difficile pour les contemporains d'Ampère : les définitions y sont imprécises, les notations incommodes, les axiomes et les théorèmes importants n'y sont pas mis en évidence ; quant à sa classification, elle sera vite oubliée. Curieusement Poisson fit des comptes rendus élogieux de ces deux mémoires dans le *Bulletin de la Société philomatique de Paris*[4]. Curieusement, autant parce que ces mémoires manquaient de clarté ou qu'ils s'écartaient de la tradition physico-mathématique que parce que Poisson appuyait alors fortement l'entrée de Cauchy, alors âgé de 25 ans, dans la communauté scientifique et sa candidature au fauteuil de Bossut à l'Institut, pour lequel il était le concurrent d'Ampère[5]. « [Ampère] expose d'abord des considérations générales qui conviennent aux équations de tous les ordres, et qui se rapportent au nombre et à la forme des quantités arbitraires que doit renfermer l'intégrale générale d'une équation d'un ordre donné, à la manière dont ces quantités se multiplient à mesure qu'on différentie l'intégrale par rapport à l'une ou l'autre des deux variables indépendantes, et enfin aux conditions que doivent remplir les quantités comprises sous les fonctions arbitraires[6] ».

Ampère considère des équations aux différences partielles à trois variables x, y et z dont l'une z est une fonction inconnue des deux autres. Il appelle « intégrale primitive », la solution générale $z = z(x,y)$ qui résulte de l'intégration d'une équation aux différentielles partielles à deux variables indépendantes ; et il prend en compte des solutions moins générales qu'il nomme « solutions particulières primitives » :

> *« Pour qu'une intégrale soit générale, il faut qu'il n'en résulte entre les variables que l'on considère et leurs dérivées à l'infini, que les relations exprimées par l'équation donnée, et par les équations qu'on en déduit en la différenciant.*
> *Les intégrales et les solutions particulières, en même temps qu'elles établissent ces relations entre les variables et leurs dérivées, en établissent d'autres étrangères à la question, et elles n'en représentent par conséquent que des cas particuliers.*
> *On distingue les intégrales particulières des solutions particulières, en ce que les premières peuvent être complétées de manière à*

produire une intégrale générale dans laquelle elles sont comprises, et que la même chose n'a pas lieu à l'égard des secondes, qui expriment des relations incompatibles avec celles que représentent les intégrales générales.
Pour que les intégrales puissent être générales, il faut, d'après cette définition, qu'elles contiennent des quantités arbitraires, afin qu'après les avoir éliminées entre l'intégrale et ses dérivées à l'infini, il ne reste que les relations exprimées par l'équation donnée et par ses dérivées.
Représentons par m *l'ordre d'une équation aux différentielles ordinaires ou aux différentielles partielles et par* n *un nombre quelconque plus grand que* m *; si l'on différencie* n *fois l'intégrale primitive de cette équation, et qu'il en résulte* h *équations, si on la différencie ensuite elle-même* n-m *fois, et qu'il en résulte* h' *équations entre les mêmes dérivées, il faudra, d'après l'observation que nous venons de faire, pour que l'intégrale ait la même généralité que l'équation donnée, que les h équations obtenues dans la première opération contiennent h–*h' [quantités] *arbitraires, afin qu'après l'élimination de ces arbitraires, il ne reste pas plus de* h' *équations*[7] *».*

Ampère illustre son propos par l'étude d'une équation aux différences partielles du premier ordre qu'il emprunte à la seconde édition du *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral* de Lacroix[8], en reprenant même les notations sans les expliciter. Avec les notations utilisées, la relation :

$$f(x, y, z, p, q, r, s, t) = 0,$$

désigne une équation aux différences partielles du second ordre, les différences partielles étant :

$$p = \frac{\partial z}{\partial x}\ ,\ q = \frac{\partial z}{\partial y}\ ,\ r = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\ ,\ s = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\ ,\ t = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\ .$$

Quant à l'équation aux différentielles partielles du premier ordre retenue par Ampère, elle a la forme : $z = px + qy$. On satisfait, par exemple, à cette équation en prenant $z = Ax+By$, équation qui contient deux constantes arbitraires, et qui donne la proposée lorsqu'on les élimine entre elle et ses deux dérivées ; mais elle n'a point la même généralité, puisqu'en passant seulement au second ordre, $z = px + qy$ ne donne que ces deux relations :

$$xr + ys = 0,$$
$$xs + yt = 0,$$

tandis que $z = Ax + By$ donne

$$r = 0\ ,\ s = 0\ ,\ t = 0\ ,$$

valeurs qui satisfont à ces deux relations, mais qui n'en expriment qu'un cas particulier.

Après avoir proposé une solution particulière de son équation, Ampère propose deux solutions et entreprend de montrer qu'elles sont réellement des intégrales générales, dont l'une est représentée par l'équation : $z = \psi(\frac{y}{x})$ et l'autre par le système des deux équations

$$z = \alpha x + y\phi(\alpha) \text{ et } x + y\phi'(\alpha) = 0$$

où α est une constante arbitraire, ψ et ϕ, des fonctions arbitraires. Ampère détermine les dérivées du second ordre *r*, s et *t* de l'équation de la première intégrale, puis les mêmes dérivées des deux équations de la seconde intégrale. Il élimine ensuite les fonctions arbitraires des dérivées du second ordre obtenues pour chacune des intégrales et montre que chacune des deux intégrales conduit aux mêmes relations entre *r*, *s* et *t* :

$$xr + ys = 0,$$
$$xs + yt = 0,$$

Ampère en déduit que l'équation $z = Ax + By$, qui donne en outre $r = 0$, ne peut donc être qu'une intégrale ou une solution particulière de l'équation

$$z = px + qy.$$

Aussi Ampère ne suit-il pas Lagrange qui a donné le nom d'intégrale complète à cette solution. Ampère considère en effet que $z = Ax + By$ se déduit de l'intégrale générale représentée par $z = \psi(\frac{y}{x})$, lorsqu'on prend $\psi(\frac{y}{x}) = A + B\frac{y}{x}$, et également de l'intégrale représentée par les deux équations

$$z = \alpha x + y\phi(\alpha) \text{ et } x + y\phi'(\alpha) = 0$$

lorsqu'on prend $\phi(\alpha) = B + K(\alpha - A)$.

Ampère ajoute ici un commentaire sur les constantes et les fonctions arbitraires qui interviennent dans les calculs de l'intégrale primitive :

> « *Voyons maintenant comment on peut en général satisfaire à la condition que les* h *équations déduites de l'intégrale primitive par* n *différenciations, contiennent* h-h' *[quantités] arbitraires, et observons que* h *équations peuvent bien se réduire à* h' *équations, soit qu'il y ait* h – h' *[quantités] arbitraires, soit qu'il y ait plus, mais jamais quand il y a moins.*
> *S'il n'y a qu'une seule variable indépendante, on n'obtiendra par la différenciation qu'une seule équation nouvelle d'une équation déjà obtenue, lorsqu'on passera d'un ordre de différentielles à l'ordre suivant. L'intégrale primitive pouvant toujours, dans ce cas, être exprimée par une seule équation, on aura donc*
>
> $$h = n + 1 , \; h' = n - m + 1 ,$$

ce qui donne h h′ = m ; *il faudra donc un nombre* = m, *et par conséquent constant, de quantités arbitraires dans l'intégrale primitive, et les équations qu'on en déduit par la différenciation. On satisfera à cette condition par* m *constantes arbitraires, et on n'aura jamais à éliminer entre l'intégrale et ses dérivées que ces* m *constantes, parce que les différenciations ne peuvent que faire évanouir celles qui ne sont multipliées par aucune quantité variable dans l'intégrale, ou dans l'équation qui résulte des différenciations précédentes, et non en introduire de nouvelles*[9] *».*

Ampère considère ensuite le cas où l'équation donnée est aux différentielles partielles, alors le nombre $h - h'$ va en augmentant à l'infini avec celui des différenciations ; d'où il suit qu'une équation primitive qui y satisfait et qui ne contiendrait qu'un nombre fini d'arbitraires constantes, ne pourrait jamais en être une intégrale générale. Ampère montre alors que dans le cas où il y a seulement deux variables indépendantes, et où l'intégrale primitive est représentée par une seule équation, on a, en différenciant n fois cette intégrale, un nombre d'équations résultantes égal à :

$$h = \frac{(n+1)(n+2)}{2},$$

et, en différenciant $n - m$ fois l'équation aux différentielles partielles elle-même, un nombre d'équations égal à :

$$h' = \frac{(n-m+1)(n-m+2)}{2} \ ;$$

pour que l'intégrale soit générale, le nombre des arbitraires à éliminer ne peut donc être moindre que

$$h - h' = m(n+1) - \frac{m(m-1)}{2},$$

ce nombre croit à l'infini avec le nombre n des différenciations ; Ampère en déduit que :

« Toute intégrale d'une équation aux différentielles partielles qui n'est pas composée d'un nombre infini de termes, ne peut donc être générale, à moins qu'elle ne contienne des arbitraires dont le nombre augmente lorsqu'on différencie ».

Ampère divise les intégrales primitives des équations aux différences partielles en deux classes : la première, qui retient presque exclusivement son attention, comprend toutes les intégrales qui ne renferment pas d'intégrales partielles, la seconde se compose de toutes celles qui contiennent des intégrales partielles, lesquelles peuvent être d'ailleurs des intégrales, indéfinies ou définies, prises par rapport à une variable qui n'entre pas dans l'équation différentielle donnée[10] ; Ampère utilise la

dénomination d'intégrales partielles pour désigner les intégrales des fonctions de plusieurs quantités x, y, z, etc. prises en ne considérant comme variable que celle dont la différentielle se trouve sous le signe d'intégration. Partant de là, Ampère suppose que, dans les intégrales primitives d'une équation aux différentielles partielles, il y a k fonctions arbitraires dégagées de signes d'intégration partielle, de sorte que k sera nul quand il n'y a dans l'intégrale des fonctions arbitraires que sous des signes d'intégrations partielles ; et qu'il y a k′ intégrales partielles indépendantes entre elles. Alors, l'intégrale primitive est composée (1) de k + 1 équations nommées équations principales de l'intégrale, entre lesquelles doivent être éliminées les k fonctions arbitraires et (2) de 2k′ équations nommées équations accessoires de l'intégrale, lesquelles donnent pour les k′ intégrales partielles, les deux valeurs que chacune d'elles a aux deux limites de l'intégrale partielle correspondante[11].

À partir d'ici, Ampère restreint son étude aux intégrales primitives de la première classe.

Dans la seconde section du mémoire, Ampère montre de quelle façon des différentiations successives introduisent de nouvelles quantités dérivées des fonctions arbitraires contenues dans les intégrales primitives des équations aux différentielles partielles. Ampère désigne par les lettres α, β, γ, etc., des quantités, elles-mêmes fonctions de x et de y, qui rentrent dans ces fonctions arbitraires ; enfin, il adopte une notation qui permet de distinguer les dérivées lorsqu'elles sont prises dans différentes hypothèses de différenciation, si u est une des quantités qui entrent dans l'intégrale ou dans ses dérivées, $\frac{du}{dx(\alpha}$ exprime la dérivée de u par rapport à x, la variable α étant maintenue constante, et $\frac{du}{d\alpha(x}$, la dérivée de u par rapport à α, x étant constante. Cette notation permet de ne pas confondre des dérivées telles que : $\frac{du}{dx(\alpha}$ et $\frac{du}{dx(y}$, qui ont des valeurs différentes.

Cette notation étant convenue, Ampère suppose qu'une nouvelle fonction de α, produite par les différenciations successives de l'intégrale primitive, commence à paraître pour la première fois dans une des dérivées de z de l'ordre n ; il nomme u et v les deux dérivées correspondantes de l'ordre immédiatement inférieur $n - 1$, de sorte que cette dérivée soit également représentée par $\frac{du}{dy(x}$ et par $\frac{dv}{dx(y}$; Ampère démontre alors que cette nouvelle fonction se trouvera aussi dans les valeurs des deux dérivées de l'ordre n, dont l'une la précède et l'autre la suit, et qui sont représentées, la première par $\frac{du}{dx(y}$, la seconde par $\frac{dv}{dy(x}$.

Ampère en déduit que toutes les fois qu'une intégrale primitive contient une fonction arbitraire d'une quantité qui ne dépend ni de x seul ni de y seul, une nouvelle fonction dérivée de celle-là ne peut commencer à paraître dans la valeur d'une des dérivées de z, sans s'être montrée dans les dérivées des ordres précédents, à moins qu'elle n'entre aussi dans les valeurs de toutes les autres dérivées de z du même ordre. D'où résulte la nécessité de la proposition réciproque, que si la valeur d'une dérivée de z d'un certain ordre ne contient que les mêmes fonctions de α, qui se trouvent dans les dérivées des ordres inférieurs, toutes les dérivées de z de cet ordre ne contiendront aussi que les mêmes fonctions de α.

Ampère établit que deux dérivées consécutives de z d'un même ordre, représentées ici par u et v sont liées par la formule suivante :

$$\frac{du}{d\alpha(x} = \frac{dv}{dx(\alpha} \frac{dy}{d\alpha(x} - \frac{dv}{d\alpha(x} \frac{dy}{dx(\alpha},$$

où aux grandeurs u et v peuvent être substituées, soit p et q, soit r et s, soit s et t mais aussi μ et ν, λ et μ, κ et λ, ζ et η, si : ζ, η, θ,…κ, λ, μ, ν désignent les dérivées de z d'ordre n-1 relatives à x et à y.

Ampère en déduit qu'une fois qu'il s'est manifesté dans les dérivées de z de l'ordre n, une fonction de α qui ne se trouve dans aucune des équations composant l'intégrale primitive, et qui dérive par la différenciation d'une de celles que ces équations contiennent, il en vient *infailliblement une nouvelle dans les dérivées de l'ordre suivant n + 1, une nouvelle* dans celles de l'ordre $n + 2$, et ainsi de suite à l'infini ; la dernière de ces nouvelles fonctions ne pouvant se trouver que dans les dérivées du dernier ordre de z, et entrant nécessairement dans toutes celles de cet ordre, d'après ce qui a été démontré précédemment.

Ampère appelle dérivées homogènes à l'intégrale relativement à α, les dérivées qui ne renferment que des fonctions de α qui se trouvent aussi dans l'intégrale ; et dérivées hétérogènes à l'intégrale relativement à α, les dérivées de z qui contiennent des fonctions de α qui n'entrent dans aucune des équations de l'intégrale. Il considère alors que, pour que des dérivées soient homogènes à l'intégrale, il n'est pas nécessaire qu'elles contiennent toutes les fonctions de α qui sont dans l'intégrale, mais seulement qu'elles n'en contiennent point qui ne s'y trouvent pas.

Ampère en conclut :

> *« Il est aisé de voir d'après cette définition et les diverses propositions qui viennent d'être démontrées,*

1. Que si $\frac{dz}{dx(y}$ *, et par conséquent aussi* $\frac{dz}{dy(x}$ *, ne sont pas homogènes à l'intégrale, aucune des dérivées de* z *ne peut l'être.*
2. Que si une dérivée u *de* z *de l'ordre* n*, tirée d'une intégrale primitive est homogène à l'intégrale, toutes les dérivées, de* z *du même ordre et toutes celles des ordres précédents le seront aussi.*
3. Que quand on est arrivé aux différenciations qui introduisent dans les valeurs des dérivées de z *des fonctions de* α *étrangères aux équations dont se compose l'intégrale, chacune de ces fonctions se présente à la fois dans toutes les dérivées de* z *de l'ordre où elle commence à paraître.*
4. Qu'alors il y a une nouvelle fonction produite à chaque passage d'un ordre à l'ordre suivant ; en sorte que les dérivées de z *hétérogènes à l'intégrale peuvent bien être homogènes entre elles dans un même ordre, mais qu'elles sont nécessairement hétérogènes aux dérivées de l'ordre immédiatement inférieur, puisqu'elles contiennent une fonction de* α *qui ne peut se trouver dans celles-ci, et à plus forte raison hétérogènes aux dérivées de* z *des autres ordres précédents ».*

Dans la troisième section de son mémoire, Ampère cherche à déterminer le nombre de fonctions arbitraires indépendantes entre elles qui doivent entrer dans les intégrales primitives des équations aux différences partielles pour qu'elles puissent être générales ; Ampère s'en tient toujours aux intégrales primitives de la première classe. Cette détermination repose sur un principe qui a été posé plus haut et selon lequel : « quand on a h équations qui ne rentrent point les unes dans les autres, et qu'on sait qu'elles n'en doivent pas donner plus de h′ par l'élimination des arbitraires, le nombre de ces arbitraires peut bien être plus grand que h – h′, parce que plusieurs arbitraires peuvent s'en aller en même temps ; mais qu'il ne saurait être moindre, puisque l'élimination de ces arbitraires laisserait alors plus de h′ équations ». De là, Ampère en déduit qu'il faut que le nombre d'arbitraires contenues dans les dérivées de l'intégrale primitive ne puisse jamais être plus petit que h – h′.

Ampère suppose que les fonctions arbitraires sont composées de k quantités réellement différentes entre-elles, l'intégrale peut être écrite sous la forme de $k + 1$ équations paramétriques ; il est alors évident que si l'on différencie l'intégrale par rapport aux variables x et y jusqu'aux dérivées d'ordre n, on obtient

$$\frac{(n+1)(n+2)}{2}(k+1) \text{ équations,}$$

qui contiennent des quantités arbitraires qu'il convient d'éliminer. Ampère détermine alors ces quantités qui sont de deux

sortes : (1) les quantités α, β, γ, etc. et leurs dérivées par rapport à x et à y, leur nombre est égal à $\frac{(n+1)(n+2)}{2}k$; (2) les fonctions arbitraires et leurs dérivées : pour en exprimer le nombre de la manière la plus générale, Ampère appelle g le nombre des fonctions arbitraires indépendantes entre elles, et g' le nombre des fonctions qui en sont dérivées par voie de différenciation ; il considère aussi le cas où les l, l'… premières différenciations n'introduisent aucune nouvelle fonction arbitraire dérivée, de α ou de $\varphi(\alpha)$, de β ou $\psi(\beta)$… c'est-à-dire le cas où ce sont les dérivées d'ordre $l+1$ qui commencent à être hétérogènes à l'intégrale relativement aux fonctions de α, et les dérivées d'ordre $l'+1$ qui commencent à l'être relativement à celles de β, et ainsi de suite. Il est évident que dès que les différentiations introduisent dans le calcul une nouvelle fonction arbitraire dérivée de $\varphi(\alpha)$, par exemple, il s'en produit nécessairement une nouvelle, dérivée aussi de $\varphi(\alpha)$, chaque fois qu'on passe d'un ordre de différenciations à l'ordre suivant. Il est tout aussi évident qu'à l'exception des fonctions que nous avons comprises dans g', chaque fonction arbitraire indépendante n'en peut produire qu'une pour chaque ordre de différenciations ; le nombre de celles qui s'introduisent de cette manière dans le calcul est donc $n-l$ pour $\varphi(\alpha)$, $n-l'$ pour $\psi(\beta)$, et ainsi de suite : la somme de ces différents nombres est donc : $gn-l'-$ etc.

Ainsi le nombre des quantités à éliminer entre les $\frac{(n+1)(n+2)}{2}(k+1)$ équations, est égal à :

$$\frac{(n+1)(n+2)}{2}k+g(n+1)+g'-l-l'-\&c.$$

Il reste donc après cette élimination au moins $\frac{(n+1)(n+2)}{2}-g(n+1)-g'+l+l'+\&c.$ équations ; et ce nombre ne doit pas, quel que soit n, surpasser le nombre h' des équations restantes après élimination des arbitraires. Il s'ensuit qu'il faut que $g(n+1)+g'-l-l'-\&c.$ ne soit pas inférieur à $m(n+1)-\frac{m(m-1)}{2}$, c'est-à-dire à $h-h'$. Après une manipulation algébrique de ces inégalités, Ampère en conclut que g , le nombre des fonctions arbitraires indépendantes les unes des autres, ne doit pas être plus petit que m, l'ordre de l'équation aux différences partielles.

Ampère en conclut : « Les intégrales primitives générales de la première classe appartenant à des équations aux différentielles partielles de l'ordre m, exigent donc nécessairement m fonctions arbitraires indépendantes les unes des autres ».

Ampère entreprend ensuite de déterminer les conditions auxquelles doivent satisfaire les quantités dont se composent les fonctions arbitraires qui ne sont point comprises dans les intégrales sous des signes d'intégrations partielles. Cette recherche est fondée sur les formules par lesquelles les dérivées de z d'un ordre n quelconque sont exprimées en fonction des coefficients de dx et de $d\alpha$ dans les différentielles des dérivées de z de l'ordre $n-1$. Ces formules sont indépendantes de la supposition que α est une des quantités dont se composent les fonctions arbitraires de l'intégrale primitive et on peut y regarder α comme une fonction des variables indépendantes x et y, comme z l'est. On peut aussi prendre x et α pour des variables indépendantes, alors y et toutes les autres quantités qui entrent dans le calcul deviennent des fonctions de x et de α. Ampère, nous l'avons vu, a choisi les lettres : ζ, η, θ, …κ, λ, μ, ν pour désigner les dérivées de z d'ordre $n-1$ relatives à x et à y ; il choisit les lettres : ζ, π, ρ, σ,…τ, υ, ω, ν pour désigner les dérivées de z d'ordre n relatives à x et à y ; il établit alors une suite d'équations entre les dérivées d'ordre n et celles d'ordre $n-1$:

$$\omega = \frac{\frac{d\nu}{d\alpha(x}}{\frac{dy}{d\alpha(x}}, \quad \upsilon = \frac{\frac{d\mu}{d\alpha(x}}{\frac{dy}{d\alpha(x}}, \quad \tau = \frac{\frac{d\lambda}{d\alpha(x}}{\frac{dy}{d\alpha(x}}, \text{ etc.}$$

où x et α sont considérées comme des variables indépendantes

À partir de ces équations et des équations entre les dérivées consécutives de l'ordre $n-1$ considérées deux à deux, équations que nous avons posées plus haut, Ampère aboutit à des équations transformées qui, débarrassées de fractions et de radicaux et ordonnées relativement aux puissances ascendantes de α ont la forme suivante :

$$P + Q\omega + R\omega^2 + ... = 0 ,$$

où P, Q, R, … sont des expressions différentielles. Si α est une des quantités dont se composent les fonctions arbitraires de l'intégrale primitive, alors il convient de distinguer deux cas : celui où parmi les dérivées de z qui entrent dans l'équation donnée, il y en a d'hétérogènes à l'intégrale relativement à cette fonction, et celui où elles lui sont toutes homogènes relativement à la même fonction.

Ampère montre que, dans le premier cas, ω contiendra nécessairement une fonction de α qui ne pourra se trouver dans les valeurs d'aucune des quantités qui entrent dans P, Q, R, …, et qu'ainsi les valeurs des dérivées de z, tirées de l'intégrale,

ne pourront la rendre identique, la fonction de α de l'intégrale primitive restant arbitraire, à moins qu'on n'ait séparément

$$P= Q= R= \ldots = 0.$$

Dans le cas où toutes les dérivées de z, jusqu'à celles de l'ordre de la proposée inclusivement, sont homogènes à l'intégrale relativement à la fonction arbitraire de α, toutes ces dérivées ne contiendront que les mêmes fonctions de α qui se trouvent dans l'intégrale, et par conséquent dans P, Q, R, … ; de sorte que les valeurs des dérivées de z pourront rendre la transformée identique, sans que P, Q, R… soient nuls séparément. Ampère montre alors, en s'appuyant sur de telles considérations, qu'il est possible de déterminer en général, lorsqu'une équation donnée est susceptible d'une intégrale primitive de la première classe, combien cette intégrale doit renfermer de fonctions arbitraires de chacun des trois genres suivants : les fonctions arbitraires qui ne dépendent que de x seul ou de y seul, celles qui sont composées de quantités qui varient à la fois avec x et avec y, et par rapport auxquelles il y a dans l'équation donnée des dérivées hétérogènes à l'intégrale, et celles à l'égard desquelles il n'y en a dans cette équation que d'homogènes à l'intégrale.

Ampère reprend ensuite cette étude en partant d'une équation aux différences partielles d'ordre n, soit $V(x, y, z, p, q\ldots\ \zeta, \pi, \rho, \sigma, \ldots\ \tau, \upsilon, \omega) = 0$, cette équation. En différantiant cette équation et en passant aux variables indépendantes x et α, il établit l'équation suivante :

$$(\frac{dV}{d\xi})(\frac{dy}{dx(\alpha}^{n} + (\frac{dV}{d\pi})(\frac{dy}{dx(\alpha}^{n-1} + \ldots + (\frac{dV}{d\omega}) = 0\,.$$

Cette équation est de degré n, et donne en général n valeurs de $\frac{dy}{dx(\alpha}$, en fonction de x, y, z, p, q… ζ, π, ρ, σ, … τ, υ, ω et aussi celles de $\frac{\frac{d\alpha}{dx(y}}{\frac{d\alpha}{dy(x}}$.

Ampère montre alors que, de quelque manière qu'une fonction arbitraire entre dans une intégrale générale, où cette fonction n'est ni en série infinie, ni sous un signe d'intégration partielle, il faut nécessairement que la quantité dont elle est composée, loin de pouvoir être prise à volonté, soit telle que le rapport de ses dérivées relatives à x et à y, ait une valeur déterminée en fonction de x, y, z, et des dérivées de z jusqu'à

l'ordre de l'équation donnée. Il montre en même temps que cette condition détermine ces quantités, autant qu'elles sont susceptibles de l'être, puisqu'elle ne peut avoir lieu que relativement à ces quantités et à leurs fonctions qui peuvent toujours leur être substituées.

Ampère illustre son propos par l'étude d'une équation aux différences partielles du second ordre :

$$f(x, y, z, p, q, r, s, t) = 0,$$

où, nous le rappelons, les différences partielles sont :

$$p = \frac{\partial z}{\partial x}\ ,\ q = \frac{\partial z}{\partial y}\ ,\ r = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\ ,\ s = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\ ,\ t = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\ .$$

Dans ce cas particulier, l'équation aux puissances de $\frac{dy}{dx(\alpha}$ prend la forme suivante :

$$(\frac{df}{dr})(\frac{dy}{dx(\alpha})^2 + (\frac{df}{ds})(\frac{dy}{dx(\alpha}) + (\frac{df}{dt}) = 0\ .$$

Ampère termine le mémoire par l'étude de deux équations du second ordre, nous n'en retenons ici que la première, l'équation : $st + x(rt - s^2)^2 = 0$. En utilisant l'équation aux puissances de $\frac{dy}{dx(\alpha}$ et les équations P= Q= R= …= 0, Ampère détermine les valeurs de $\frac{dy}{dx(\alpha}$ en termes de *x*, *r*, *t* et *s* ; il trouve (1) la valeur $\frac{dy}{dx(\alpha} = -\frac{s}{t}$ qui correspond à une fonction arbitraire de α, relativement à laquelle il peut y avoir, dans l'équation donnée, des dérivées hétérogènes à l'intégrale et (2) la valeur

$$\frac{dy}{dx(\alpha} = \frac{1}{2x(rt - s^2)} - \frac{s}{t}\ .$$

Cette valeur de $\frac{\frac{d\alpha}{dx(\alpha}}{\frac{d\alpha}{dy(x}}$ correspond à une fonction arbitraire qui ne peut entrer dans une intégrale de l'équation donnée qui appartiendrait à la première classe que sous la condition d'y être contenue de manière que toutes les dérivées de *z* du premier et du second ordre soient, relativement à cette fonction, homogènes à l'intégrale.

Le second mémoire qui achève cette étude paraît en 1820, Ampère y traite de nombreuses équations du premier et du second ordre, les résultats de ses calculs remplissent 188 pages.

Une contribution à l'optique laplacienne

Les mémoires d'Ampère en optique sont des travaux de physique mathématique. Ampère ne fait qu'ajouter un certain nombre de développements analytiques à des théories physiques étayées par d'autres. Ampère a écrit deux mémoires d'optique mathématique. Le premier, écrit en 1815, porte sur la réfraction ordinaire et extraordinaire de la lumière. Le second, paru en 1828, porte sur la détermination de la surface courbe des ondes lumineuses lorsque la lumière passe d'un milieu cristallisé dans un autre qui l'est également.

Dans son premier mémoire[12], Ampère se place dans le prolongement des travaux de Laplace, c'est-à-dire qu'il admet spontanément l'hypothèse de l'émission et qu'il fait d'un problème d'optique un problème de mécanique analytique. Ainsi commence-t-il ce mémoire en s'efforçant de retenir l'attention de Laplace :

> *« Monsieur le comte de Laplace a ramené tous les phénomènes de la réfraction ordinaire et extraordinaire à un principe unique, celui de la moindre action. Il a fait voir qu'au moyen de ce principe tous les problèmes relatifs à cette partie de la physique, se réduisent à de simples questions d'analyse, dès que l'observation, a fait connaître la vitesse que prend la lumière dans chaque milieu, soit que cette vitesse ait une valeur constante dans un même milieu, comme il arrive aux rayons qui éprouvent la réfraction ordinaire, soit qu'elle dépende de la direction, ainsi qu'on l'observe dans les rayons soumis à l'action des forces qui produisent la réfraction extraordinaire*[13] *».*

Ampère, comme Laplace, ne retient du *Traité d'optique* de Huygens que la méthode de construction géométrique pour déterminer la direction des rayons extraordinaires, cette construction étant limitée au cas où le rayon passe d'un milieu isotrope à un milieu où la loi de la réfraction extraordinaire ne dépend que d'un seul angle. En faisant référence à la découverte qu'a faite Biot de deux axes de polarisation dans le mica[14], Ampère soupçonne que, dans cette substance, la loi du mouvement de la lumière pourrait être trop compliquée pour que les constructions de Huygens y soient de quelques utilités. Aussi croit-il faire une chose utile en généralisant la méthode de construction géométrique de Huygens :

> *« Pour donner à cette théorie toute la généralité dont elle est susceptible, et y comprendre le cas où le rayon sort d'un milieu dans lequel il a éprouvé l'action des forces qui polarisent la lumière, et entre dans un autre milieu qui exerce aussi sur lui une action de ce genre, j'ai dû admettre que dans chacun de ces milieux la vitesse dépendait,*

suivant une loi quelconque, de deux angles déterminant la direction du rayon ».

De fait, Ampère considère que Laplace a ramené tous les phénomènes de la réfraction ordinaire et extraordinaire à deux principes. Le premier de ces principes affirme que la vitesse de la lumière, dans un milieu, ne dépend en aucune manière de la forme de la surface qui termine ce milieu ni de la nature de ceux qu'elle a pu traverser avant d'y entrer ; en sorte que, dans un milieu non cristallisé, cette vitesse a une grandeur constante déterminée, et que, dans un milieu cristallisé, elle ne peut dépendre que de la direction du rayon relativement aux axes de cristallisation. Le second principe est celui de la moindre action, en vertu duquel, si l'on suppose qu'un rayon de lumière traverse successivement deux milieux séparés par un plan, et qu'on prenne un point fixe sur le tracé du rayon dans chacun des deux milieux, la somme des produits des distances de ces deux points fixes au point où le rayon passe d'un milieu dans l'autre par les vitesses de la lumière suivant les lignes qui mesurent ces distances, est un minimum entre toutes les sommes de produits formés de la même manière relativement à d'autres points de la surface de séparation des deux milieux.

Au moyen de ces deux principes, Ampère établit le théorème suivant :

« Si dans le milieu où entre le rayon, et par le point où il rencontre la surface réfringente, on conçoit une infinité de lignes dont les unes représentent des rayons réfractés, et les autres les prolongements des rayons incidents correspondants ; qu'on prenne sur ces lignes, à partir de leur intersection mutuelle, des distances qui soient en raison inverse des vitesses de la lumière suivant leurs directions, savoir, pour les premières en raison inverse des vitesses qui ont lieu après la réfraction, et pour les secondes de celles qui ont lieu auparavant : si par les points ainsi déterminés on conçoit ensuite deux surfaces dont l'une passe par tous ceux qui se trouvent sur les rayons réfractés, et l'autre par tous ceux qui se trouvent sur les prolongements des rayons incidents[15] *; qu'enfin on mène deux plans dont l'un soit tangent à la première surface au point où elle rencontre un rayon réfracté, et l'autre le soit à la seconde au point où elle rencontre le prolongement du rayon incident correspondant ; je dis que la commune intersection de ces plans tangents sera dans le plan qui sépare les deux milieux ».*

Pour démontrer ce théorème, Ampère se sert de formules où interviennent des dérivées prises relativement à divers systèmes de variables indépendantes, celles-là même dont il a fait usage dans ses mémoires sur l'intégration des équations aux différentielles partielles : « Les résultats que contiennent ces Mémoires

montrent l'utilité de [la notation qui y est introduite] dans les calculs qui conduisent aux intégrales des équations aux différentielles partielles, le nouvel emploi que je vais en faire ne laissera aucun doute sur les avantages qu'on peut en retirer dans plusieurs applications de l'analyse aux questions de mécanique et de physique ».

Grâce à ce théorème, Ampère peut déterminer par une construction, dont celle de Huygens relativement au rayon extraordinaire est un cas particulier, la direction du rayon réfracté, quand on connaît celle du rayon incident ; il peut aussi déterminer l'inclinaison sous laquelle la réfraction se change en réflexion, et la direction que prend dans ce dernier cas un rayon réfléchi extraordinairement[16].

La construction proposée par Ampère sera présentée d'une manière très synthétique par Biot au troisième tome du *Traité de physique expérimentale et mathématique* en 1816 :

> *« Ampère a appliqué les mêmes principes au cas général où la vitesse des rayons, tant incidents que réfractés, serait fonction des angles qu'ils forment, non plus avec un seul axe, mais avec plusieurs de positions données ; et il en a déduit la construction suivante, analogue à celle d'Huyghens.*
> *Soit, fig. 104, LI le rayon incident, et I le point d'incidence sur la surface commune des deux milieux A et B. Construisez autour de ce point, dans le second milieu, deux surfaces, dont l'une, SOS, ait tous ses rayons en raison inverse des vitesses de la lumière sur chaque direction dans le premier milieu, et l'autre, S'ES', ait tous ses rayons en raison inverse des vitesses qui ont lieu dans le second ; puis prolongeant le rayon incident LI jusqu'à sa rencontre en L' avec la première surface, menez à celle-ci, au point L', un plan tangent qui coupera la surface d'incidence suivant une droite TT' : enfin, par cette trace, menez un autre plan tangent à la seconde surface ; et joignant le point de tangence E avec le point I d'incidence, IE sera le rayon réfracté extraordinairement.*
> *La première surface SL'S deviendra une sphère, 1) lorsque le premier milieu sera le vide ; 2) lorsqu'étant matériel, il n'exercera pas la double réfraction ; 3) lorsqu'exerçant la double réfraction, l'on considérera un rayon incident qui y aura subi la réfraction ordinaire. Si, de plus, les vitesses dans le second milieu ne dépendent que d'un seul axe, la seconde surface S'ES' sera un ellipsoïde de révolution : alors on retombe sur la construction d'Huyghens. Enfin, si la vitesse dans le premier milieu dépendait aussi d'un seul axe, et que le rayon incident fût extraordinaire, la première surface SL'S serait elle-même un ellipsoïde ; de sorte que l'on voit, pour tous les cas, comment la construction se modifie et se transforme de manière à donner toujours les rayons réfractés*[17] *».*

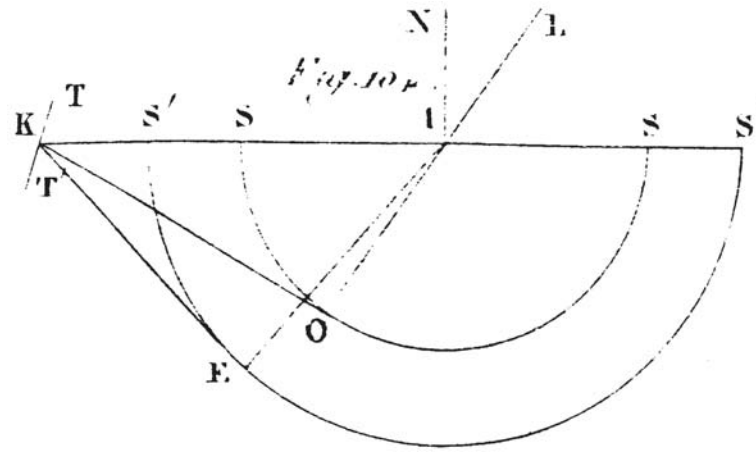


Figure 10.1
Construction d'un rayon réfracté selon Ampère (Biot, Traité de physique expérimentale et mathématique, loc. cit., tome 3, planche V, fig. 104).

Lorsque les deux milieux ne sont pas cristallisés, la vitesse y est la même dans toutes les directions, et les surfaces deviennent par conséquent des sphères dont les rayons sont réciproquement proportionnels aux vitesses qui ont lieu dans chaque milieu. En vertu du théorème qui vient d'être démontré, le rayon incident et le rayon réfracté se trouvent alors dans un plan perpendiculaire à la surface réfringente, et font avec la normale à cette surface des angles dont les sinus sont en raison inverse des vitesses, conformément à la loi de Descartes.

Ampère physicien : une intervention dans les débats sur la nature de la lumière

Ces travaux sont à peine achevés qu'Ampère abandonne à regret la théorie de l'émission chère aux savants de la Société d'Arcueil ; en mai 1816, il écrit à Ballanche : « Fresnel [a trouvé] la vraie théorie de la lumière pour laquelle il faut, bien malgré moi, que je renonce à celle fondée sur l'émission que j'aimais tant[18] ». Voilà une conversion à l'hypothèse ondulatoire de la lumière dont se réjouit Augustin Fresnel « tu vois, écrit-il à son frère Léonor que le parti des vibrations se fortifie tous les jours (car je crois t'avoir annoncé la conversion d'Ampère)[19] ».

Connaissant le caractère d'Ampère, sa propension à se faire une opinion sur toute chose et à la faire connaître autour de lui, nous ne nous étonnerons pas de sa participation aux débats sur la nature de la lumière qui naissent autour de 1820. Il est l'ami d'Arago et devient aussi celui de Fresnel[20] ; la différence des

âges a peu de d'importance dans les relations d'amitié que tisse Ampère : Arago a onze ans de moins que lui et sera son défenseur à l'Académie comme il sera celui de Fresnel ; Fresnel est un ami qui a treize ans de moins ; Fulgence, le frère cadet de Fresnel, est aussi un ami de son fils Jean-Jacques. Des amitiés qui ne laissent que peu de traces écrites ; ceux-ci se rencontrent presque quotidiennement lorsqu'ils sont à Paris. Ampère et Fresnel avaient le même intérêt pour la métaphysique : Fresnel fréquenta lui aussi le cercle de Maine de Biran. Ils avaient la même religiosité et leurs opinions politiques sont proches de celles de Camille Jordan et de Royer-Collard[21]. Fresnel sera pendant les six dernières années de sa brève vie le locataire d'Ampère.

C'est par l'intermédiaire de son oncle maternel, Léonor Mérimée[22], que Fresnel entre en contact avec Arago et Ampère[23]. La relation scientifique de Fresnel et d'Ampère commence par quelques occasions manquées. En 1814, il y a d'abord un mémoire de « rêveries » que Fresnel envoie à Ampère et qui est égaré, puis deux lettres auxquelles il ne répond pas ; nous connaissons cette première déconvenue de Fresnel par une lettre qu'il envoie à son frère Léonor : « Mon bon ami, écrit-il à son frère, dis-moi donc ce qu'est devenu mon oncle. Il y a plus d'un mois que je lui ai envoyé un gros mémoire de mes rêveries et il ne m'a pas encore répondu. Je le priais de demander à Ampère ce qu'on pouvait répondre aux différentes questions et objections que je me faisais. Ampère et mon oncle sont ordinairement si complaisants que ce silence m'étonne[24] » ; quant à la seconde déconvenue, nous l'apprenons par une lettre de l'oncle Léonor du 20 décembre 1814 : « Mon bon ami, M. Ampère m'avait promis qu'il répondrait à tes deux lettres aussitôt qu'il serait nommé à l'Institut. Il a été nommé, le traître, et cependant il n'a pas encore écrit une panse d'*a* au sujet de ton mémoire. J'ai pourtant cabalé de tout mon pouvoir en sa faveur, et quoique je n'aie eu que des portes ouvertes à enfoncer, je ne le tiens pas quitte pour quelques phrases de remerciement et pour le dîner qu'il me donne aujourd'hui avec quelques hommes d'élite de sa brigade. Je suis convenu avec lui que tu lui écrirais, et alors il sera bien forcé de te répondre […] Ainsi que je l'avais présumé, j'ai dîné hier avec M. Arago, et devant M. Ampère je lui ai parlé de ton mémoire, je l'ai prié d'y jeter un coup d'œil et d'y répondre par écrit. Il me l'a promis de très bonne grâce […][25] ». Selon Verdet, il semble que ce premier mémoire portait sur le phénomène de l'aberration[26].

Dès 1814, alors qu'il n'a lu ni Newton, ni Huygens, ni Young qui, comme Huygens, suppose que la lumière est une vibration de l'éther, Fresnel est « fort tenté de croire aux vibrations d'un fluide particulier pour la transmission de la lumière et de la chaleur[27] ».

Exilé pendant les Cent Jours, Fresnel commence alors une étude expérimentale des phénomènes de diffraction de la lumière qui le conforte dans son opinion, et écrit à Arago pour lui faire part de ses observations et lui demander d'orienter ses lectures. Pour rendre compte de la diffraction de la lumière, Fresnel part des hypothèses suivantes : les vibrations de la lumière sont sinusoïdales, la diffraction est due à la superposition d'ondes émises par la source et d'ondelettes réémises par les bords de l'obstacle diffractant, les vibrations s'ajoutent ou se soustraient selon qu'elles sont en phase ou en opposition de phase. L'intégration d'ondes élémentaires conduit à des résultats précis en accord avec les données de l'expérience ; Fresnel complète son mémoire en esquissant une explication de la réflexion, de la réfraction et des couleurs par la théorie ondulatoire. Fresnel envoie son mémoire à Arago, lequel va le prendre sous son aile ; l'exil de Fresnel ayant pris fin avec l'Empire, Arago lui obtient un congé, afin qu'ils puissent travailler ensemble à Paris[28] : « J'ai été appelé à Paris, comme tu sais, écrit-il à son frère Léonor en février 1816, pour la vérification de mes expériences […] J'ai déjà fait avec Arago un grand nombre d'expériences, dont les résultats s'accordent bien avec mes formules et constatent la marche curviligne des franges. Nous avons fait l'expérience avec de la lumière homogène [monochromatique], en sorte qu'il n'y a plus aucun doute sur ce singulier phénomène[29] ». Le même mois, Arago présente le mémoire de Fresnel à l'Académie[30]. La lecture d'un premier mémoire n'interrompt pas leurs travaux ; les hypothèses sont révisées, Fresnel fait résulter le phénomène de diffraction de la superposition d'ondes élémentaires réémises par chacun des éléments de la surface du trou. La fécondité de cette hypothèse l'amène à rédiger un second mémoire dans lequel il conclut contre la théorie de l'émission :

« Le système qui fait consister la lumière dans les vibrations d'un fluide infiniment subtil répandu dans l'espace conduit ainsi à des explications satisfaisantes des lois de la réflexion, de la réfraction, du phénomène des anneaux colorés…, et enfin de la diffraction, qui présente des phénomènes… dont la théorie newtonienne n'a jamais pu rendre raison. À la vérité, la double réfraction et la polarisation n'ont pas encore été expliquées dans le système des ondulations, mais l'ont-elles été davantage dans celui de Newton ?[31] »

Ondes ou corpuscules ? L'Académie annonce l'ouverture d'un concours, un prix sera décerné en mai 1819, à qui répondra à la question suivante : «… les phénomènes de diffraction ont été ces derniers temps l'objet de recherches de nombreux physiciens…, mais on n'a pas encore déterminé suffisamment le mouvement des rayons à proximité des corps où se produit l'inflexion…

il importe… d'approfondir… la manière physique avec laquelle les rayons sont infléchis et séparés en diverses bandes… Ceci a conduit l'Académie à proposer cette recherche… en la présentant de la manière suivante : 1. déterminer… tous les effets de la diffraction des rayons… directs et réfléchis quand ils passent près des extrémités d'un… corps… 2. déduire de ces expériences au moyen de l'induction mathématique, les mouvements des rayons dans leur passage près des corps[32] ». Nul doute qu'en formulant sa question de cette manière, l'Académie entend couronner un mémoire newtonien.

Comme nous l'avons déjà dit, Ampère est converti à l'hypothèse ondulatoire de la lumière en mai 1816. Peu après, il presse Fresnel de présenter au concours de l'Académie de 1818, un mémoire sur la diffraction de la lumière ; ici c'est une lettre de l'oncle au neveu qui nous éclaire sur l'intérêt qu'Arago et Ampère portent aux travaux de Fresnel, et sur la vie de l'Académie :

> *« Tu as dû recevoir, il y a une quinzaine de jours au moins, une lettre de ton défenseur Arago, qui m'a rencontré comme il venait d'avoir un rude combat à soutenir envers et contre les* émissionnaires, *lesquels ont trouvé à propos de remettre en question la* diffraction de la lumière, *et proposé un prix pour celui qui l'expliquerait le mieux, suivant la doctrine qu'ils ont adoptée. Arago, pris au dépourvu, fait tête à l'attaque ennemie, appelle les siens et parvient à arrêter l'invasion, c'est-à-dire qu'il obtient qu'il serait fait mention de ton mémoire dans le programme.*
> *Il pensait, dans les premiers instants, que tu ne devais pas descendre dans l'arène, mais publier dans les* Annales, *tout ce que tu trouverais de nouveau, afin que dans le rapport sur le prix on pût dire : aucun des concurrents n'a résolu le problème* […]
> *Hier j'ai vu Ampère qui m'a demandé de tes nouvelles et m'a fortement engagé à t'écrire de te mettre sur les rangs, et de renvoyer au concours ton mémoire avec les nouvelles observations que tu as faites et que tu pourras faire encore. « Il gagnera assurément le prix, m'a-t-il dit ; pour lui et pour la chose il faut qu'il concoure. »*
> *J'ai fait quelques objections, fondées sur la partialité des Commissaires, s'ils étaient choisis dans la secte des* Biotistes. *– Ampère m'a répondu que ce n'était point à craindre, que le général Arago ne manquerait pas, à l'époque de la nomination des Commissaires, de faire sentir l'inconvenance de nommer des hommes de couleur, et qu'il arriverait ce qui arrive toujours lorsqu'on avertit la République que le citoyen Laplace veut dominer. Alors le peuple savant est plutôt incliné à prendre le contre-pied et à punir de l'ostracisme l'ambition du citoyen* […][33] ».

Laplace, Biot et Poisson furent nommés commissaires, Biot et Arago furent nommés rapporteurs et le mémoire présenté par Fresnel[34] fut couronné en 1819 ; ce qui ne signifie nullement que Biot ait changé de camps, il mourut impénitent.

Avec ce mémoire couronné par l'Institut, la théorie de la diffraction a atteint sa forme définitive. Fresnel explique un nombre impressionnant d'expériences de diffraction à partir d'un principe nouveau : « les franges sont dues aux interférences des ondelettes émises par chaque point de l'ouverture de l'écran diffractant[35] ».

La même année, avec l'appui de Magendie, Ampère fait élire Fresnel à la Société philomatique : « Je serai bientôt membre de la Société philomatique, écrit-il à son frère Léonor. MM. Magendie et Ampère m'ont offert de m'inscrire sur la liste des candidats à la première occasion, c'est-à-dire à la première place vacante. […] J'y vois un grand avantage […] car la Société philomatique est l'arène où combattent les partisans des différentes doctrines scientifiques[36] ».

Dans l'éther de Fresnel, comme dans celui de Huygens, les vibrations des « molécules » sont dirigées dans le sens des rayons, elles sont, par conséquent, normales à l'onde. Si le but de la physique est de réduire tous les phénomènes naturels aux lois générales de la mécanique, l'éther de Huygens et de Fresnel y satisfait autant, sinon plus, que les faisceaux de « molécules » de Laplace et de Malus. Rappelons que, d'entrée de jeu, Huygens avait conçu son éther comme un système mécanique : « Lorsqu'on prend un nombre de boules d'égale grosseur, faites de quelque matière fort dure, et lorsqu'on les range en ligne droite, en sorte qu'elles se touchent, l'on trouve, en frappant avec une boule pareille contre la première de ces boules, que le mouvement passe comme dans un instant jusqu'à la dernière, qui se sépare de la rangée, sans qu'on s'aperçoive que les autres se sont remuées. Et même celle qui a frappé demeure immobile avec elles. Où l'on voit un passage de mouvement d'une extrême vitesse et qui est d'autant plus grande que la matière des boules est d'une plus grande dureté… Or, pour appliquer cette sorte de mouvement à celui qui produit la lumière, rien n'empêche que nous n'estimions les particules de l'éther être d'une matière si approchante de la dureté parfaite et d'un ressort si prompt que nous voulons[37] ». Sur le même sujet, le propos de Fresnel est plus évasif : « Je ferai […] une hypothèse relativement à la nature de ces ébranlements. Je supposerai que les vitesses imprimées aux molécules sont toutes dirigées dans le même sens, perpendiculairement à la surface sphérique et sont en outre proportionnelles aux condensations […][38] ».

Supposer que les vibrations de la lumière sont longitudinales ne permet pas d'expliquer l'impossibilité de faire interférer deux

rayons, issus de la même source, polarisés rectilignement, et dont les plans de polarisation sont perpendiculaires ; faire l'hypothèse d'une vibration lumineuse transversale permettrait de l'expliquer ; mais une telle hypothèse n'est guère concevable, elle apparaîtrait comme « une absurdité mécanique », selon l'expression de Verdet. Il faut, pour adopter l'hypothèse des vibrations transversales, s'affranchir au moins provisoirement de la mécanique ; il fallait la liberté d'esprit d'Ampère pour être séduit par une telle hypothèse et tenter d'en convaincre Fresnel qui ne l'adoptera qu'après beaucoup d'hésitation.

Ce sont des recherches entreprises à partir de 1816, sur les phénomènes de diffraction en lumière polarisée qui le contraignent à introduire le principe de la transversalité des vibrations de la lumière. Selon Verdet : « Fresnel comprit bien vite qu'il n'y aurait jamais de réponse à ces questions tant qu'on n'abandonnerait pas la notion des vibrations purement longitudinales. Il supposa d'abord que la lumière polarisée pouvait consister dans des vibrations transversales présentant à la fois des nœuds condensés et dilatés sur une même surface sphérique, de sorte que, dans certains cas d'interférence, les points d'accord et de discordance fussent rapprochés les uns des autres au point de donner à l'œil une sensation de lumière continue. Ampère lui suggéra que deux systèmes d'ondulations où le mouvement progressif des molécules du fluide serait modifié par un mouvement transversal de va-et-vient, qui lui serait perpendiculaire et égal en intensité, pourraient n'exercer aucune action l'un sur l'autre, lorsqu'à l'accord du mouvement progressif répondrait la discordance des mouvements transversaux ou réciproquement[39] ».

Dans un mémoire sur l'influence de la polarisation dans l'action que les rayons lumineux exercent les uns sur les autres, du 30 août 1816, Fresnel, écrit : « … il n'est pas nécessaire que les plans de polarisation soient parallèles pour que les deux faisceaux produisent des franges : elles ne disparaissent complètement que lorsqu'ils sont à peu près perpendiculaires entre eux.

« J'ai cherché en vain à m'expliquer comment cette dernière disposition empêchait la formation des franges ; je n'ai pas encore pu y parvenir. Il faudrait pour cela savoir en quoi consiste cette singulière modification de la lumière qui constitue sa polarisation. Peut-être une propriété aussi remarquable des rayons polarisés conduira-t-elle à cette importante découverte », et sur le manuscrit Fresnel note :

> « *Deux systèmes d'ondulations dans lesquelles le mouvement progressif des molécules du fluide serait modifié par un mouvement transversal de va-et-vient, qui lui serait perpendiculaire et égal en intensité, pourraient n'exercer aucune action l'un sur l'autre,*

lorsqu'à l'accord du mouvement progressif répondrait la discordance des mouvements transversaux, ou réciproquement, parce que alors les résultantes de ces deux forces dans chaque système auraient des directions rectangulaires. Il y a encore une hypothèse qui pourrait expliquer l'absence de franges dans les circonstances favorables d'ailleurs à leur production : ce serait celle de vibrations transversales qui présenteraient à la fois des nœuds condensés et dilatés sur la même surface sphérique, d'où résulteraient des points d'accord et de discordance si rapprochés que l'œil, ne pouvant les distinguer, en aurait la sensation d'une lumière continue. On voit souvent à la surface de l'eau des ondes ainsi ondulées dans le sens de leur longueur. Mais j'ai essayé inutilement jusqu'à présent de rendre compte des phénomènes avec ces hypothèses, dont la première m'a été indiquée par M. Ampère[40] *».*

Il faudra plusieurs années pour que Fresnel adopte l'hypothèse de la tranversalité des vibrations lumineuses, peut-être parce qu'Arago ne peut l'admettre (il ne l'acceptera jamais). C'est dans une « Note sur le calcul des teintes que la polarisation développe dans les lames cristallisées » publiée de mai à juillet 1821, dans les *Annales de chimie et de physique* que Fresnel reprend à son compte la suggestion d'Ampère de la transversalité des vibrations lumineuses, dans le cadre de « considérations mécaniques sur la polarisation de la lumière » :

« Lorsque je m'occupais de la rédaction de mon premier mémoire sur la coloration des lames cristallisées [en septembre 1816], je remarquai que les ondes lumineuses polarisées agissaient les unes sur les autres comme des forces perpendiculaires aux rayons qui seraient dirigées dans leurs plans de polarisation, puisqu'elles ne s'affaiblissent ni se fortifient mutuellement quand ces plans sont rectangulaires, et que les deux systèmes d'ondes présentent une opposition de signe indépendante de la différence des chemins parcourus, lorsque leurs plans de polarisation, d'abord réunis, se séparent et rentrent ensuite dans un plan commun, en se plaçant sur le prolongement l'un de l'autre. M. Ampère, à qui j'avais communiqué ces résultats de l'expérience, fit la même réflexion relativement à l'opposition de signe résultant de la marche des plans de polarisation. Nous sentîmes l'un et l'autre que ces phénomènes s'expliqueraient avec la même simplicité, si les mouvements oscillatoires des ondes polarisées n'avaient lieu que dans le plan même de ces ondes. Mais que devenaient les oscillations longitudinales suivant les rayons ? comment se trouvaient-elles détruites par l'acte de la polarisation, et comment ne réapparaissaient-elles pas lorsque la lumière polarisée était réfléchie ou réfractée obliquement par une plaque de verre ? Ces difficultés me semblaient si embarrassantes que je négligeai notre première idée, et continuai de supposer

des oscillations longitudinales dans les rayons polarisés, en y admettant en même temps des mouvements transversaux, sans lesquels il m'a toujours paru impossible de concevoir la polarisation et la non-influence mutuelle des rayons polarisés à angle droit. Ce n'est que depuis quelques mois qu'en méditant avec plus d'attention sur ce sujet, j'ai reconnu qu'il était très probable que les mouvements oscillatoires des ondes lumineuses s'exécutaient uniquement suivant le plan de ces ondes, pour la lumière directe comme pour la lumière polarisée[41] *».*

Jusqu'ici, seule l'étude des phénomènes de polarisation a justifié l'affirmation de la transversalité des vibrations lumineuses. Fresnel doit maintenant établir la possibilité mécanique de telles oscillations : « Je m'attacherai seulement à faire voir que l'hypothèse que je présente n'a rien de physiquement impossible, déclare-t-il en 1821, et qu'elle peut déjà servir à l'explication des principales propriétés de la lumière polarisée au moyen de considérations mécaniques très simples » ; pour ce faire, il doit déterminer la structure de ce fluide élastique qu'est l'éther.

Rappelons qu'à la Société d'Arcueil, on considère que la matière est constituée de molécules de diverses figures dont les forces attractives cessent d'être sensibles aux plus petites distances perceptibles à nos sens : « L'état solide dépend de l'attraction des molécules combinée avec leur figure […] L'influence de la figure, sensible encore dans les fluides visqueux, est nulle dans ceux qui jouissent d'une entière fluidité. Enfin tout porte à croire que dans l'état gazeux, non seulement l'influence de la figure des molécules, mais encore celle de leurs forces attractives est insensible par rapport à la force répulsive de la chaleur[42] ». Ainsi, dans un gaz éloigné des conditions de l'état condensé, on considérait à Arcueil que les molécules soumises à l'action du calorique sont suffisamment entravées dans leur mouvement pour garder longtemps la disposition qu'elles avaient dans des états plus condensés.

Mais, à la fin du XVIII^e^ siècle, Lagrange avait cherché à établir les lois générales de l'équilibre, de l'écoulement ou de l'élasticité des fluides ; pour cela, il supposait que ces fluides sont des milieux continus et qu'ils peuvent être décomposés par la pensée en une infinité d'éléments infiniment petits ou particules ; ces divers éléments sont impénétrables les uns aux autres et se gênent mutuellement dans leurs mouvements. La méthode de Lagrange est particulièrement propice à l'application des principes fondamentaux de la mécanique et des règles du calcul de l'analyse mathématique. En effet pour suivre le mouvement de l'une ou l'autre des particules du fluide, Lagrange peut l'isoler par la pensée à condition d'ajouter aux forces qui agissent sur

cette particule, des forces de liaison qui résultent de l'impénétrabilité des particules attenantes[43].

Lorsque Fresnel étudiait les phénomènes de diffraction, il pouvait considérer que la lumière est, comme le son, une vibration longitudinale d'un fluide élastique : éther propageant la lumière, comme l'air propage le son ; aussi pouvait-il espérer que des considérations mécaniques sur l'optique pourraient s'inscrire dans le cadre de la mécanique analytique.

L'interprétation des phénomènes de polarisation par la transversalité des vibrations lumineuses l'amène à supposer que l'éther a une structure discrète, conforme à l'idée que l'on se fait des fluides pondérables à Arcueil[44] et à rechercher un modèle mécanique de l'éther tel que seules des vibrations transversales puissent s'y produire puisqu'elles sont les seules qui puissent rendre compte des phénomènes lumineux observables.

> *« Les géomètres qui se sont occupés des vibrations des fluides élastiques, n'ont considéré, je crois, comme force accélératrice que la différence de condensations ou de dilatations entre les couches consécutives. Je ne vois rien du moins dans leurs équations qui indiquent par exemple, qu'une couche indéfinie, en glissant entre deux autres, doit leur communiquer du mouvement, et il est évident que sous ce rapport leurs équations ne disent pas tout ce qui se passe réellement. Cela tient à ce qu'ils représentent mathématiquement les fluides élastiques par une réunion de petits éléments différentiels susceptibles de se condenser ou de se dilater et juxtaposés ; tandis que dans la nature, les fluides élastiques sont composés sans doute de points matériels séparés par des intervalles plus ou moins considérables relativement aux dimensions de ces molécules. Or concevons dans un fluide trois files indéfinies, parallèles et consécutives de points matériels ainsi disposés : si l'on suppose entre ces molécules une certaine loi de répulsion, elles affecteront, dans l'état d'équilibre ou de repos absolu, un arrangement régulier d'après lequel elles seront également espacées sur les trois rangées, et celles de la file intermédiaire, répondront, je suppose, aux milieux des intervalles compris entre les molécules des deux autres* […]
>
> *Si l'on dérange un peu la file intermédiaire en la faisant glisser sur elle-même, mais seulement d'une quantité très petite par rapport à l'intervalle de deux molécules consécutives, et qu'ensuite on la laisse libre, chacun de ses points matériels reviendra vers sa première situation (indépendamment de ce qui se passe aux extrémités de la rangée, puisque nous la supposons infinie), et oscillera de part et d'autre comme un pendule qui a été écarté de la verticale. Mais si l'on avait assez éloigné ces molécules de leur point de départ, pour les placer exactement vis-à-vis des deux autres rangées (supposées immobiles), il en serait résulté un nouvel équilibre* […]

Ce sont seulement de très petits déplacements de ce genre dans les couches de l'éther et des corps transparents qui constitueraient les vibrations lumineuses, d'après l'hypothèse que j'ai nouvellement adoptée[45] ».

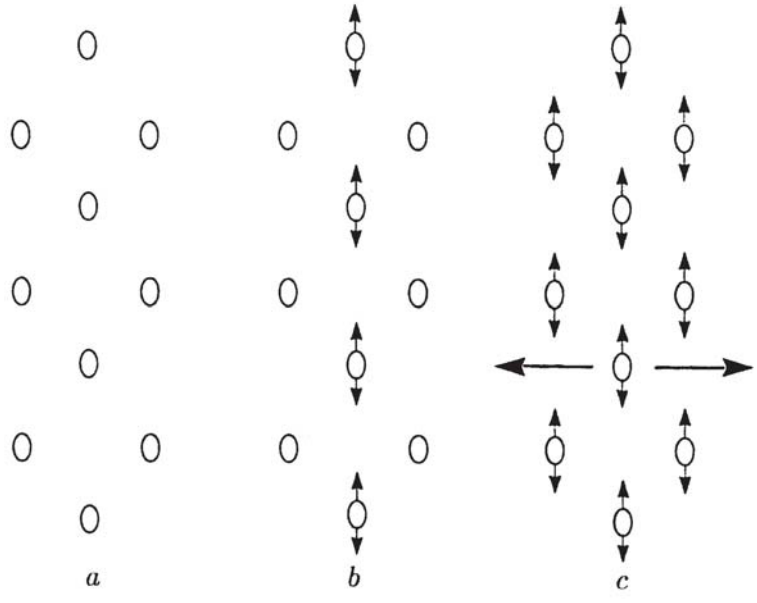


Figure 10.2
Distributions des molécules oscillantes et propagation des oscillations dans l'ether de Fresnel (B. Maitte, La Lumière, loc. cit., p. 237).

En bref, Fresnel considère qu'un éther continu n'est qu'une abstraction mathématique très éloignée de la réalité, et qu'un éther discontinu seul est vrai ; il conçoit un modèle d'éther dans lequel les molécules occupent, sous l'effet de leurs mutuelles répulsions, des positions d'équilibre régulièrement réparties sur des files parallèles ; il imagine que toutes les files d'une tranche d'éther glissent en même temps sur elles-mêmes, alors toutes les molécules de ces files tendent à revenir à leur position d'équilibre et oscillent comme des pendules. Pour Fresnel, il est évident que les oscillations d'une tranche de fluide mettent en mouvement les tranches voisines, c'est-à-dire qu'il s'établit une propagation de ces oscillations, perpendiculairement à leur direction. « La rapidité plus ou moins grande avec laquelle le mouvement se propage dépend de l'énergie [l'intensité] de la force accélératrice qui tend à ramener les tranches contiguës dans les mêmes positions relatives et des masses de ces tranches, comme la vitesse de propagation des ondes sonores de l'air (telles qu'on les conçoit ordinairement) dépend du rapport entre sa densité et la résistance qu'il oppose à la compression ».

Ainsi Fresnel a-t-il établi un modèle mécanique de l'éther où des vibrations transversales sont possibles, il lui faut encore rechercher comment il peut arriver que des vibrations longitudinales ne s'y produisent pas :

> *« Après avoir fait sentir la possibilité de pareilles vibrations dans un fluide, il me reste à expliquer comment il peut arriver que ses molécules n'éprouvent d'oscillations sensibles que suivant la surface même des ondes, perpendiculairement aux rayons. Il suffit pour cela de supposer entre les molécules une loi de répulsion telle que la force qui s'oppose au rapprochement de deux tranches du fluide soit beaucoup plus grande que celle qui s'oppose au glissement de l'une d'elles par rapport à l'autre, et d'admettre ensuite que les oscillations du petit corps solide, qui mettent le fluide en vibration, ont des vitesses absolues infiniment moindres que la vitesse avec laquelle les condensations et les dilatations se transmettent dans le fluide. Et en effet, si l'on suppose que l'égalité de tension s'y rétablit avec une rapidité extrême, en raison de la grande résistance qu'il oppose à la compression, on conçoit que, pendant la marche beaucoup plus lente du petit corps oscillant, l'équilibre de pression se rétablira à chaque instant autour de ce corps entre la partie contiguë du fluide, qu'il tend à condenser en s'en rapprochant, et la partie située du côté opposé, qu'il tend à dilater en s'en éloignant ; d'où l'on voit que les principaux mouvements des molécules consisteront dans une sorte de circulation oscillatoire autour du petit solide oscillant. Ce mouvement se communiquera de proche en proche à toutes les couches concentriques, en s'affaiblissant et se régularisant à mesure qu'il s'éloignera du centre d'ébranlement, et à une petite distance il n'y aura plus de déplacement sensible des molécules éthérées que dans le sens même de la surface des ondes. Telle est, à mon avis, l'idée qu'il faut se faire de la nature des ondes lumineuses, pour se rendre compte des différents phénomènes qu'elles présentent, particulièrement dans la polarisation et la double réfraction ».*

Quant à la lumière naturelle, il pense qu'elle peut être considérée comme la rapide succession d'ondes polarisées dans toutes les directions :

> *« Si la polarisation d'un rayon lumineux consiste en ce que toutes ses vibrations s'exécutent suivant une même direction, il résulte de mon hypothèse sur la génération des ondes lumineuses qu'un rayon émanant d'un seul centre d'ébranlement se trouve toujours polarisé suivant un certain plan à un instant déterminé. Mais, à un instant après, la direction change, et avec elle le plan de polarisation ; et ces variations se succèdent aussi rapidement que les perturbations de la particule éclairante* […] *Ainsi la lumière directe peut être considérée comme la réunion, ou plus exactement, comme la succession rapide*

de systèmes d'ondes polarisés suivant toutes les directions. D'après cette manière d'envisager les choses, l'acte de polarisation ne consiste plus à créer ces mouvements transversaux, mais à les décomposer suivant deux directions rectangulaires invariables, et à séparer les deux composantes l'une de l'autre ; car alors, dans chacune d'elles, les mouvements oscillatoires s'opéreront toujours suivant le même plan[46] ».

Selon André Chappert, « en supposant que la résistance à la compression est très supérieure à la force qui contrarie le glissement d'une tranche de fluide sur une autre, soit que l'éther est pratiquement incompressible, Fresnel octroie à la lumière la possibilité mécanique de se propager par vibrations transversales ; il ne va pas au-delà, c'est-à-dire qu'il n'apporte au sens strict aucune preuve, du point de vue mécanique, en faveur de l'existence d'un tel type d'oscillations dans un milieu fluide. L'absence, à son époque, d'une véritable théorie de l'élasticité explique les limites de son argumentation, tributaire d'hypothèses descriptives et qualitatives, trop manifestement adaptées aux effets qu'elles sont appelées à justifier. La démarche de Fresnel s'apparente à un effort de constitution d'un éther dont la structure soit compatible avec les propriétés de la lumière, telles que l'étude des phénomènes optiques les a révélées ; d'un semblable effort, le XIX^e^ siècle sera coutumier[47] ».

Les mémoires de Fresnel sur la double réfraction

Malus et Laplace avaient donné une interprétation mécanique de la polarisation dans les milieux uniaxes et Ampère avait généralisé la formulation de Laplace pour y comprendre le cas où le rayon sort d'un milieu dans lequel il a éprouvé l'action de forces de polarisation et entre dans un autre milieu qui exerce aussi sur lui une action de même nature. Fresnel se doit de reprendre cette étude dans le cadre de la théorie des ondulations ; il y adjoint l'étude des cristaux biaxes. Fresnel commence par l'étude des cristaux à un axe qu'il considère comme des milieux dans lesquels l'élasticité est la même tout autour de l'axe perpendiculairement à sa direction, tandis qu'elle varie pour les autres inclinaisons. Par élasticité, Fresnel entend « la force plus ou moins grande avec laquelle le petit déplacement d'une file de molécules glissant sur elle-même, en vertu de l'oscillation lumineuse, tend à entraîner le déplacement des rangées suivantes[48] ». Fresnel en déduit que les rayons ordinaires ne conservent la même vitesse de propagation suivant toutes les directions que parce que leurs oscillations s'exécutent toujours perpendiculairement à l'axe

puisqu'alors, développant toujours les mêmes forces accélératrices, elles se propagent avec la même vitesse, puisque par ailleurs la densité du milieu ne varie pas : or le plan de polarisation des rayons ordinaires passant par l'axe, leurs oscillations, qui sont à la fois perpendiculaires à l'axe et à ces rayons, le sont à leur plan de polarisation. « Ainsi c'est perpendiculairement au plan de polarisation que s'exécutent les oscillations lumineuses ». Selon Fresnel, lorsque la lumière est polarisée rectilignement, les vibrations de l'éther sont exécutées dans un plan fixé, perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde. Fresnel considère alors un faisceau lumineux qui entre perpendiculairement à la surface d'une plaque parallèle à l'axe et qui est polarisé suivant un plan dirigé de manière quelconque relativement à la section principale. Il rend compte du fait que ce faisceau se décompose en deux systèmes d'ondes qui vibrent, l'un dans le sens de la plus grande élasticité, et l'autre dans celui de la plus petite ; c'est-à-dire parallèlement et perpendiculairement à l'axe. Le système d'ondes vibrant perpendiculairement à l'axe appartient au faisceau ordinaire ; l'autre au faisceau extraordinaire. Ces deux systèmes d'ondes se propagent avec des vitesses différentes puisque la différence des élasticités dans les deux directions y crée des forces accélératrices différentes. Fresnel adopte le « principe » selon lequel les vitesses de propagation sont proportionnelles aux racines carrées des élasticités mises en jeu[49]. Ainsi Fresnel lie-t-il la constitution élastique d'un milieu uniaxe à la vitesse des rayons lumineux dans toutes les directions, la loi des vitesses, qui résulte des expériences de Huygens, à la loi des élasticités ; les ellipsoïdes des vitesses, qui représentent la loi de Huygens, aux ellipsoïdes qui sont comme une représentation de la loi des élasticités ; parce qu'il est difficile d'établir *a priori* cette dernière loi, Fresnel estime qu'il est plus simple de recourir à l'expérience et de la déduire de la loi des vitesses. Si, comme c'est le cas dans le spath d'Islande, celle-ci est rigoureusement représentée par les rayons vecteurs d'un ellipsoïde de révolution, « ce sera encore une surface de révolution qui donnera la loi des élasticités ; mais sa courbe génératrice, au lieu d'être une ellipse, sera une courbe du quatrième degré, qui ne présentera aussi qu'un maximum et un minimum du rayon vecteur, condition nécessaire pour que la lumière ne se divise qu'en deux systèmes d'ondes[50] ». En effet, pour le spath d'Islande, Huygens supposait l'existence d'une onde sphérique pour les rayons ordinaires et d'une onde elliptique pour les rayons extraordinaires. Fresnel semble ici s'inspirer de Huygens, pour lui c'est l'association de ces deux surfaces du second degré qui donne une surface d'onde du quatrième degré. Fresnel donne ensuite la règle qui permet de déterminer la vitesse

de propagation et le plan de polarisation d'une vibration à l'aide de cet ellipsoïde :

> *« Étant donné le plan tangent à l'onde, c'est-à-dire le plan suivant lequel s'exécutent les vibrations lumineuses au point que l'on considère, il est aisé de déterminer, à l'aide de cet ellipsoïde, les vitesses de propagation et les plans de polarisation des deux espèces de vibrations qui peuvent s'exécuter dans ce plan. Il suffit d'y placer le centre de l'ellipsoïde, et de chercher la direction et la grandeur des deux axes rectangulaires, ou diamètres principaux de la section elliptique faite par ce plan dans l'ellipsoïde ; on aura ainsi les directions de la plus grande et de la plus petite élasticité de la section. C'est suivant ces directions que s'exécuteront les vibrations ordinaires et extraordinaires, et les plans de polarisation leur seront perpendiculaires ; quant aux vitesses de propagation, elles seront données par les moitiés de ces mêmes diamètres ».*

Passant des cristaux à un axe aux cristaux biaxes, Fresnel conjecture que tous les phénomènes de la double réfraction des cristaux à deux axes peuvent être représentés à l'aide d'un ellipsoïde dont les trois diamètres conjugués rectangulaires sont inégaux, ses rayons vecteurs étant supposés proportionnels aux racines carrées des élasticités du milieu, ou aux vitesses de propagation des vibrations parallèles.

> *« Si, pour une direction donnée des rayons lumineux dans le cristal, on veut connaître les vitesses de propagation qui répondent aux réfractions ordinaire et extraordinaire, il faut mener par le centre de l'ellipsoïde un plan perpendiculaire à la direction des rayons ; le plus grand et le plus petit rayon vecteur de la section elliptique faite par ce plan dans la surface de l'ellipsoïde donneront, l'un la vitesse du faisceau ordinaire et l'autre celle du faisceau extraordinaire, et les plans de polarisation de chacun des deux faisceaux seront perpendiculaires aux demi-axes de la section elliptique qui représentent leurs vitesses de propagation. On sait qu'un ellipsoïde dont les trois axes sont inégaux peut toujours être coupé suivant un cercle par deux de ses plans diamétraux : d'après la construction que nous venons d'indiquer, les rayons ordinaire et extraordinaire auront la même vitesse dans les deux directions perpendiculaires à ces plans, lesquelles offriront ainsi la propriété caractéristique de ce qu'on appelle les deux axes du cristal ; on pourrait les nommer axes optiques, pour les distinguer des axes de l'ellipsoïde. Lorsque deux de ceux-ci sont égaux, c'est-à-dire que l'ellipsoïde est de révolution, les deux plans des sections circulaires se confondent avec son équateur et les deux axes optiques viennent coïncider avec son axe de révolution : c'est le cas des cristaux à un axe. Alors la section elliptique faite par un plan diamétral quelconque a toujours son plus grand ou plus petit*

diamètre dans le plan de l'équateur ; d'où il suit qu'un des deux faisceaux doit conserver la même vitesse dans toutes les directions, tandis que celle de l'autre varie. Enfin, quand les trois axes de l'ellipsoïde sont égaux, il n'y a plus ni double réfraction ni polarisation [c'est le cas des milieux optiquement isotrope][51] ».

Telle est la loi donnée par Fresnel, il a vérifié que, dans quelques cas particuliers, les conséquences qui s'en déduisent s'accordent avec les faits ; Verdet considère que, dans ce premier mémoire, Fresnel a voulu présenter la loi de la double réfraction comme le résultat nécessaire d'une théorie mécanique alors qu'il ne l'a établie qu'au terme d'une série de généralisations et de conjectures où ne sont pris en compte que des faits. C'est dans son second mémoire que, selon Verdet, Fresnel essaie de démontrer *a posteriori* les lois qu'une intuition directe lui avait révélées[52].

Le « Second mémoire sur la double réfraction » commence par le constat selon lequel les considérations mécaniques qui permettent d'expliquer la double réfraction pour les cristaux à un axe ne sont plus applicables aux cristaux à deux axes et que dans ceux-ci les rayons appelés ordinaires ne le sont pas puisqu'ils éprouvent eux-mêmes, comme l'expérience le confirme, des variations de vitesses analogues à celles des rayons extraordinaires. Dans ce mémoire, Fresnel rassemble les hypothèses qu'il a faites dans ses précédents mémoires sur la constitution mécanique de l'éther ; ainsi considère-t-il toujours qu'un milieu doué de la double réfraction présente des élasticités différentes dans les diverses directions, Fresnel entend par élasticité la force plus ou moins grande avec laquelle le déplacement d'une tranche du milieu vibrant entraîne le déplacement d'une tranche suivante ; ici encore Fresnel suppose « que ces tranches ne se rapprochent ni ne s'écartent les unes des autres, mais glissent seulement chacune dans leur plan, et d'une quantité très petite relativement à la distance qui sépare deux molécules consécutives de l'éther[53] » (voir la figure 10.2). Fresnel ajoute à l'hypothèse de la transversalité des ondes, l'hypothèse selon laquelle : « les molécules vibrantes des milieux doués de la double réfraction ne présenteraient pas la même dépendance mutuelle dans toutes les directions, en sorte que leurs déplacements relatifs mettraient en jeu des élasticités différentes selon le sens dans lequel ils s'exécuteraient[54] ». Il se pose alors la question « lorsque la lumière traverse un corps diaphane, les molécules propres de ce corps participent-elles aux vibrations lumineuses, ou celles-ci se propagent-elles seulement par l'éther renfermé dans ce corps ? » S'il ne peut répondre à cette question, Fresnel admet que même si l'éther est le seul véhicule des ondes lumineuses, « on peut admettre qu'un arrangement particulier

des molécules du corps peut modifier l'élasticité de l'éther c'est-à-dire la dépendance mutuelle de ses couches consécutives ». Voici une question ouverte aussitôt refermée puisqu'elle ne peut être résolue sans une accumulation d'hypothèses invérifiables. Avec ces hypothèses, il ne manque plus que quelques théorèmes de statique pour que Fresnel puisse rechercher les lois générales de la double réfraction dans les cristaux uniaxes et biaxes, en recourant à l'intuition là où la déduction est en défaut.

Ainsi Fresnel commence-t-il par démontrer quelques-unes des propriétés mécaniques d'un corps formé de points matériels en équilibre ; il démontre que : (1) « Dans un système quelconque de molécules en équilibre, et quelle que soit la loi de leurs actions réciproques, le déplacement très petit d'une molécule dans une direction quelconque produit une force répulsive égale en grandeur et en direction à la résultante des trois forces répulsives qui seraient produites séparément par trois déplacements rectangulaires de ce point matériel égaux aux composantes statiques du premier déplacement ». Ceci revient à affirmer le caractère linéaire de l'application qui lie le déplacement d'une molécule et la force élastique qui en résulte[55]. (2) « Dans un système quelconque de molécules ou points matériels en équilibre, il y a toujours pour chacun d'eux trois directions rectangulaires suivant lesquelles tout petit déplacement de ce point, en changeant un peu les forces auxquelles il est soumis, produit une résultante totale dirigée dans la ligne même de son déplacement ». Il en déduit qu'il y a toujours au moins une droite qui satisfait à la condition qu'un petit déplacement du point matériel suivant cette droite fait naître une force répulsive, résultante générale des actions moléculaires, dont la direction coïncide avec celle du déplacement. Fresnel appelle axes d'élasticité les directions qui jouissent de cette propriété et démontre qu'il « existe toujours trois axes rectangulaires d'élasticité pour chaque point matériel dans un système moléculaire quelconque, et quelles que soient les lois et la nature des actions que ces points matériels exercent les uns sur les autres »[56]. Il y adjoint le « principe » selon lequel les vitesses de propagation sont proportionnelles aux racines carrées des élasticités mises en jeu. Fresnel peut alors appliquer ces théorèmes au déplacement complexe des molécules vibrantes qui constitue les ondes lumineuses.

Fresnel peut maintenant construire ce qu'il nomme la surface d'élasticité d'un corps diaphane :

> *« Si l'on prend, sur chacun des trois axes rectangulaires d'élasticité et sur des rayons vecteurs menés dans tous les sens, des longueurs proportionnelles aux racines carrées des élasticités mises en jeu par les petits déplacements parallèles à chacune de ces directions, on*

formera ainsi une surface qui représentera la loi des élasticités du milieu, et que, pour cette raison, nous appellerons surface d'élasticité *: elle donnera immédiatement, par la longueur de chaque rayon vecteur, la vitesse de propagation des vibrations parallèles, parce que la vitesse sera encore ici proportionnelle à la racine carrée de l'élasticité*[57]*. On ne suppose pas dans cette construction que le carré du rayon vecteur soit la résultante entière des forces qui repoussent la molécule déplacée suivant sa direction, mais seulement la composante parallèle au rayon vecteur : cette résultante peut toujours se décomposer en deux forces, l'une parallèle et l'autre perpendiculaire au rayon vecteur. Quand la molécule est obligée de suivre le rayon vecteur, c'est-à-dire quand le plan de l'onde est perpendiculaire à l'autre composante, celle-ci n'a aucune influence sur la vitesse de propagation, puisqu'elle ne peut contribuer au déplacement des couches du milieu parallèlement à la surface des ondes ; on n'a donc plus à considérer alors que la force dirigée suivant le rayon vecteur : or c'est toujours à ce cas que je ramène toutes les questions de la propagation des ondes dans le cristal*[58] *».*

Selon Fresnel, tous les phénomènes de la double réfraction dans les cristaux à deux axes peuvent être prévus et calculés à l'aide de cet ellipsoïde à trois axes et d'après une construction semblable à celle qu'il a décrite dans son premier mémoire :

« Deux rayons, l'un ordinaire, l'autre extraordinaire, se meuvent dans un cristal suivant une direction unique, et l'on veut connaître leurs vitesses. Pour cela, il faut considérer un point quelconque de cette direction comme le centre d'un ellipsoïde à trois axes inégaux. On mène ensuite par ce centre un plan perpendiculaire à la direction commune des deux rayons. Les moitiés du grand et du petit axe de la section elliptique faite par ce plan dans la surface représentent les deux vitesses de propagation, si l'on adopte le système des ondes, et l'unité divisée par ces mêmes vitesses dans le système de l'émission. Quant aux plans de polarisation des deux faisceaux, ils sont respectivement perpendiculaires aux demi-axes de l'ellipse qui représentent les vitesses.

Telle est la loi donnée par M. Fresnel. Examinons d'abord, dans quelques cas particuliers, si les conséquences qui s'en déduisent s'accordent avec les faits.

Un ellipsoïde à trois axes inégaux peut être coupé suivant un cercle par deux de ses plans diamétraux. Il doit donc y avoir en général, dans les cristaux, deux directions perpendiculaires à ces plans, suivant lesquelles les rayons ordinaires et extraordinaires auront respectivement les mêmes vitesses et marcheront sans se séparer. Telles sont en effet les propriétés des deux axes de la topaze et de tous les cristaux semblables.

Quand l'ellipsoïde est de révolution, les deux sections circulaires dont nous venons de parler se confondent avec le plan de l'équateur, et les deux directions sans double réfraction se réduisent à une direction unique parallèle dans tous les points à l'axe de révolution de la surface. Toute section elliptique faite par un plan diamétral quelconque a son grand ou son petit axe constant et situé dans le plan de l'équateur. Un des deux faisceaux réfractés devra donc conserver la même vitesse dans tous les sens et sous toutes les inclinaisons, pendant que celle de l'autre variera. Nous étions en effet rentrés, par notre supposition, dans le cas, traité par Huygens, des cristaux à un seul axe.

On voit enfin que si les trois axes de l'ellipsoïde devenaient égaux entre eux, il n'y aurait plus, dans aucune direction ni inégalité de vitesse, ni double image, ni polarisation ; c'est ce qu'on observe en effet dans la plupart des corps diaphanes[59] *».*

À partir de là, Fresnel aborde la détermination de l'ellipsoïde d'élasticité dans un milieu quelconque ; la courbe génératrice de cet ellipsoïde est au moins du quatrième degré, Fresnel l'a supposé de ce degré sans justifier son choix. Nous suivrons maintenant la présentation qu'en donne Ampère, dont la contribution à la théorie ondulatoire de la double réfraction reprend et généralise cette partie de l'œuvre de Fresnel comme il avait repris et généralisé l'étude de la réfraction ordinaire et extraordinaire menée par Laplace.

Faisant abstraction de la fragilité des hypothèses sur lesquelles repose l'éther de Fresnel, Ampère[60] considère que, dans cet admirable mémoire, Fresnel

« a fondé sur des bases désormais inébranlables la vraie théorie de la lumière, il s'est occupé de la détermination de la surface courbe des ondes lumineuses [c'est ainsi qu'Ampère désigne l'ellipsoïde d'élasticité] dans un milieu quelconque. Voici, à cet égard, les résultats de son travail : En représentant par a^2, b^2, c^2 *trois constantes proportionnelles aux trois élasticités principales du milieu,* x, y, z *les trois coordonnées d'un point quelconque de la surface de l'onde rapportée aux directions de ces élasticités principales prises pour axes, par* m *la dérivée de* z *en faisant varier* x *seul, et par* n *sa dérivée en ne faisant varier que* y*, enfin par* v *la perpendiculaire abaissée de l'origine sur le plan tangent au point dont les coordonnées sont* x, y, z*, en sorte que, comme l'observe Fresnel,*

$$v = \frac{z - mx - ny}{\sqrt{1 + m^2 + n^2}};$$

*il démontre, à la page 132 de son Mémoire [*Œuvres complètes*, tome 2, pp. 558-560], qu'on a, pour déterminer* v*, l'équation*

$$(a^2 - v^2)(c^2 - v^2)n^2 + (b^2 - v^2)(c^2 - v^2)m^2 + (a^2 - v^2)(b^2 - v^2) = 0,$$

d'où il conclut avec raison qu'en substituant la valeur de v² *tirée de cette équation en fonction de* m *et de* n *dans l'équation*

$$(z - mx - ny)^2 = v^2(1 + m^2 + n^2),$$

on aurait, en y regardant m *et* n *comme des constantes, l'équation commune à tous les plans tangents à la surface de l'onde ; et qu'en éliminant* m *et* n *entre cette équation et ses deux dérivées partielles obtenues, l'une en ne faisant varier que* m, *et l'autre en ne faisant varier que* n, *on aurait entre* x, y, z *l'équation de la surface cherchée*[61] ».

Mais Fresnel a considéré que cette élimination exigeait des calculs trop compliqués pour arriver à l'équation cherchée en *x*, *y* et *z* ; aussi a-t-il changé de voie. Ampère constate qu'alors Fresnel a déterminé son équation en *x*, *y*, *z* en supposant qu'elle ne peut être que du quatrième degré, ce qui n'est pas démontré, en calculant les équations des intersections de la surface de l'onde avec les trois plans des coordonnées, et en choisissant une équation du quatrième degré qui satisfait à la condition que la surface qu'elle exprime passe par ces intersections. Selon Ampère : « Si c'était l'équation qui représente tous les plans tangents qui eût été vérifiée ainsi, on pourrait regarder l'équation entre *x, y, z,* comme suffisamment démontrée *a posteriori;* mais comme ce n'est qu'une combinaison arbitraire de cette équation et de ses deux dérivées partielles, prises l'une par rapport à *m,* l'autre relativement à *n,* qui l'a été, cette preuve de l'exactitude de l'équation obtenue pour la surface de l'onde me paraît tout à fait incomplète ».

La contribution d'Ampère à l'étude de la surface d'onde des cristaux à deux axes[62]

Ampère commence par rechercher l'équation commune à tous les plans tangents de la surface de l'onde. Pour ce faire, il choisit un système de référence *O x*, *y*, *z* tel que les vitesses correspondant à un déplacement suivant chacun des trois axes sont respectivement *a*, *b*, *c* et les forces d'élasticités suivant ces mêmes axes sont respectivement : $\mu a^2\sigma$, $\mu b^2\sigma$ et $\mu c^2\sigma$, pour un déplacement σ d'une molécule d'éther. Ampère prend ensuite une onde plane quelconque partant de *O* dont la vitesse suivant *OS* est due à la composante de la force produite par un déplacement σ dans le plan d'onde, par exemple suivant une direction *OE* ; il nomme

α, β, γ les angles que forme OE avec les trois axes, ainsi le déplacement σ peut être remplacé par trois autres déplacements $\sigma\cos\alpha$, $\sigma\cos\beta$, $\sigma\cos\gamma$ d'où résultent dans les mêmes directions trois forces égales à $\mu a^2\sigma\cos\alpha$, $\mu b^2\sigma\cos\beta$, $\mu c^2\sigma\cos\gamma$, en sorte que leur résultante est

$$R=\mu\sigma\sqrt{a^4\cos^2\alpha+b^4\cos^2\beta+c^4\cos^2\gamma}$$

et que la direction de cette résultante OR fait avec les trois axes des angles ξ, η, ζ tels que

$$\cos\xi=\frac{\mu\sigma a^2\cos\alpha}{R}$$

$$\cos\eta=\frac{\mu\sigma b^2\cos\beta}{R}$$

$$\cos\zeta=\frac{\mu\sigma c^2\cos\gamma}{R}.$$

Ampère désigne par ϵ l'angle que forme la résultante R avec la droite OE, et il décompose cette résultante des forces en deux autres forces l'une suivant OE, égale à $R\cos\epsilon$, et l'autre perpendiculaire à OE égale à $R\sin\epsilon$; il est évident que seule la force parallèle à OE contribue à la propagation de l'onde. À partir de là, Ampère peut calculer cette force et la vitesse OS de propagation de l'onde qui est due à cette seule force. Il peut alors déterminer la situation de l'onde plane EOF au bout de l'unité de temps, celle-ci est donnée par le plan SMT, perpendiculaire à OS, donc parallèle à EOF ; ce plan est donc tangent à la surface courbe cherchée, M désignant le point de contact. Ampère retrouve maintenant v la perpendiculaire OS abaissée de l'origine O sur le plan tangent au point de coordonnées x, y, z qui a été déterminé par Fresnel[63] :

$$\frac{z-px-qy}{\sqrt{1+p^2+q^2}},$$

et détermine les cosinus des angles qu'elle forme avec les trois axes de l'ellipsoïde d'élasticité[64]. Ampère démontre ensuite qu'il y a toujours deux directions, et qu'il n'y en a que deux à donner à un plan EOS passant par la direction donnée OS, pour que la résultante produite par le déplacement OE soit dans le plan EOS et qu'il faut pour cela que les trois droites OS, OE, OR soient toutes trois perpendiculaires à une même droite OD qui forme les angles λ, μ, ν avec les trois axes et dont il détermine les cosinus.

Il ne reste plus à Ampère qu'à dérouler des calculs mathématiques dans lesquels interviennent des relations prises chez Lagrange pour déterminer l'équation commune à tous les plans tangents à la surface courbe de l'onde lumineuse dont les trois élasticités principales sont différentes entre elles :

$$(z - px - qy)^2 = \frac{1}{2}[A + B \pm \sqrt{(A-B)^2 - 4(c^2 - b^2)(a^2 - c^2)p^2q^2}\ ,$$

où

$$A = c^2p^2 + a^2q^2 + a^2\ ,$$
$$B = b^2p^2 + c^2q^2 + b^2\ .$$

Ampère recherche ensuite l'équation de cette courbe de l'onde ; ses calculs, purement algébriques, malgré les simplifications apportées par des considérations de symétrie, se révèlent fort touffus, ils le conduisent, en dernière analyse, précisément à l'équation du quatrième degré entre x, y et z suivante :

$$(x^2 + y^2 + z^2)(a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2) - a^2(c^2 + b^2)x^2 - b^2(a^2 + c^2)y^2 - c^2(a^2 + b^2)z^2 + (abc)^2 = 0$$

équation qui est exactement celle qu'a donnée Fresnel, mais, à la différence de Fresnel, Ampère s'est affranchi de toute condition restrictive pour mener à bien ses calculs.

Ampère revient ensuite sur une construction géométrique imaginée par Fresnel pour déterminer la surface d'onde indépendamment de toute considération sur les plans tangents. Pour ce faire, Fresnel fait dépendre les longueurs des rayons vecteurs relatifs aux deux nappes de la surface qui sont dirigés dans le même sens suivant une même droite, seulement de la position de cette droite. Ampère entreprend de présenter cette construction, en n'y faisant pas entrer la considération des diverses élasticités du milieu, mais seulement les vitesses des rayons suivant les différentes droites passant par le point d'où l'on suppose qu'émane la lumière ; sa démonstration fait appel à la fois à des données des expériences de Fresnel et à quelques-unes des relations qu'il vient d'établir. Il retrouve au terme de ses calculs l'équation de la surface courbe de l'onde lumineuse qu'il avait déterminée auparavant ; il détermine alors les équations des courbes qui sont les intersections de cette surface d'onde et des trois plans de coordonnées yz, xz et xy en faisant successivement $x = 0$, $y = 0$ et $z = 0$, et trouve que cette surface coupe chacun des plans coordonnés dans un cercle et une ellipse dont les équations sont,

pour le plan des yz : $y^2 + z^2 - a^2 = 0$, et $b^2y^2 + c^2z^2 - b^2c^2 = 0$,

pour le plan des xz : $x^2 + z^2 - b^2 = 0$, et $a^2x^2 + c^2z^2 - a^2c^2 = 0$,

pour le plan des xy : $x^2 + y^2 - c^2 = 0$, et $a^2x^2 + b^2y^2 - a^2b^2 = 0$,

d'où il suit que, pour chacun de ces plans, l'intersection circulaire a pour rayon la moitié de celui des axes de l'ellipsoïde qui est perpendiculaire au plan de cette section circulaire.

Curieusement, mais cela n'est pas fait pour étonner qui connait le caractère d'Ampère, celui-ci annonce que, par rapport à sa première intention, son article est resté incomplet : « Je m'étais proposé de reprendre, dans un quatrième paragraphe, la démonstration d'Huygens généralisée pour toutes sortes de milieux ; de la simplifier et de l'exposer dans le système des ondes, en y introduisant la considération des plans suivant lesquels on peut supposer que la lumière que l'on considère est polarisée ; mais je n'ai pas eu le temps d'achever la rédaction de ce paragraphe, et c'est pourquoi on ne le trouvera point ici[65] ».

Troisième partie

Comment Ampère devint le « Newton de l'électricité » (1820-1826)

Chapitre 11

Grandeur et misère du découvreur des phénomènes électrodynamiques

L'enfance et la jeunesse de Jean-Jacques Ampère

1820, Jean-Jacques a maintenant 20 ans. Depuis quelques années le père s'inquiète de l'avenir de son fils et fait déjà bien des projets que fort heureusement son fils ne partagera pas. Mais avant de continuer ce récit, il convient de revenir sur l'enfance et l'adolescence de Jean-Jacques.

Jean-Jacques est né le 12 août 1800 ; après la mort de sa mère, en 1803, et le départ de son père à Paris, en 1804, il vit à Poleymieux entre sa grand-mère et sa tante Joséphine. De Jean-Jacques enfant, Madame Cheuvreux trace un portrait qu'elle tient sans doute des confidences de celui-ci, il passa dans sa famille les dix derniers de ses ans :

> *« Élevé par sa tante et son aïeule, ce petit diable que rien n'arrête à Poleymieux, si ce n'est la prison ; qui déroute et inquiète ses institutrices par ses volontés et ses résistances énergiques, qui aime à la folie les histoires et le catéchisme, et veut lire chaque jour deux pages de Buffon et trois le dimanche ; ce mauvais sujet de quatre ans, studieux, colèreux, furieux dans ses excès, et pourtant charmant, a hérité de Julie, sa mère, la grâce, la délicatesse et la tendresse féminine ; d'Élise Carron, la finesse, le goût, la verve gauloise et une certaine susceptibilité nerveuse. A son père que ne doit-il pas ? Puissance de travail, passion pour la vérité, curiosité insatiable, entraînement vers l'universalité, etc.*[1] »

Après l'issue fâcheuse du second mariage d'André Ampère, en novembre 1807, la famille se regroupe à Paris au 22 rue Cassette. La cohabitation du père et du fils s'avère difficile, et à la mort de la grand-mère, le 4 mai 1809, la pauvre Joséphine reste seule sans

défense devant le « petit monstre »[2]. Ampère doit se résoudre à mettre l'enfant en pension, ce qu'il confie à Bredin dans une lettre du 12 octobre 1809 :

> *« Mon Jean-Jacques se porte bien, c'est une consolation. Malheureusement ce petit, qui me donne une grande satisfaction du côté de l'intelligence et de sa facilité à tout apprendre, est devenu si révolté, surtout avec ma pauvre sœur, il abuse tellement de sa faiblesse, que je ne sais plus que devenir. Tout le monde veut me persuader que je le perdrai absolument si je ne le mets tout à fait en pension… Mais c'est alors que ma demeure sera vide ! quel isolement ! Ce qui me désole, c'est que Jean-Jacques ne s'afflige nullement d'entendre parler de tous ces projets : il semble, sans oser l'avouer, ne pas mieux demander que de me quitter. Adieu, mon ami, il m'est affreux de passer ainsi mes jours loin de toi*[3] *».*

Jean-Jacques fut mis en pension rue Neuve-Sainte-Geneviève « chez un ancien oratorien, l'abbé Roche, qui passait pour janséniste » ; puis il suivit les cours du collège Henri IV et du collège Bourbon[4]. Au dire de Madame Lenormand, la nièce de Madame Récamier qui vécut auprès d'elle comme sa fille et qui eut le loisir de connaître les deux Ampère, Jean-Jacques ne fut qu'un élève fort médiocre :

> *« Avec une mémoire très étendue et une merveilleuse promptitude d'intelligence, J.-J. Ampère ne fut qu'un très mauvais écolier, au dire de tous les maîtres qui prirent part à son éducation. Ce qui prouva néanmoins que ces études de collège, si irrégulièrement et à l'apparence si peu brillamment faite avaient porté des fruits, c'est que le jeune Ampère, en les terminant remporta le prix d'honneur de philosophie*[5] *».*

Mais celle-ci trace aussi un portrait moral très sensible de Jean-Jacques, un portrait qui conviendrait autant au père qu'au fils :

> *« Une complexion délicate et nerveuse, une imagination mobile portée à la rêverie, un caractère inquiet avec une sensibilité exaltée, un ardent besoin d'affection, joints au vif sentiment des beautés de la nature, semblaient plutôt révéler en lui le tempérament d'un poète, et, en effet, la Muse le visita de très bonne heure. Ce n'était pourtant pas là sa véritable vocation, quoiqu'il s'y soit assez longtemps trompé ».*

À Paris, les premiers amis de Jean-Jacques sont Alexis et Adrien de Jussieu, qui sont cousins. Adrien de Jussieu est le fils d'Antoine Laurent de Jussieu, lequel est né à Lyon. En 1828, Adrien de Jussieu succédera à son père à la direction du Muséum. Il sera ainsi le cinquième et dernier d'une dynastie de botaniste

qui, depuis Louis XIV, est étroitement attachée aux destinées du Jardin du roi puis du Muséum[6]. Selon la nièce de Mme Récamier, « les plus doux moments de l'enfance et de la première jeunesse de [Jean-Jacques] notre écolier, ceux qu'il aimait le mieux se rappeler, s'écoulèrent au sein de la famille de Jussieu, étroitement unie à la sienne. Ils eurent pour théâtre tantôt, au Jardin des Plantes, la belle bibliothèque où se conservait l'herbier des Jussieu, tantôt cette terre de Vanteuil, asile gracieux et champêtre, où trois générations successives de savants illustres offrirent l'exemple de la plus entière simplicité de mœurs et des vertus patriarcales qui s'allient si bien avec une vaste érudition et une brillante culture intellectuelle ». Valson qui cultive le style hagiographique, nous invite à l'émerveillement : en 1816, Jean-Jacques remporte le premier prix de rhétorique au Concours général et l'année suivante, il obtint le même succès en philosophie[7].

Mais, dès le début de l'année 1816, le père souhaite pour son fils une carrière plus lucrative que la sienne ou celle des Lettres ; il rêve d'une carrière où l'on acquiert à la fois la fortune et la gloire scientifique. Pour cela, il ne peut mieux faire que de confier son fils à un ami, Monsieur Clément, qui connaît l'une et l'autre dans la chimie manufacturière. Nous l'avons déjà vu, Ampère et Clément sont amis depuis qu'ils se sont tous deux intéressés à la découverte de l'iode. Ampère connaît bien la manufacture que Clément, associé au fils Chaptal, a établie sur les Champs-Élysées[8]. C'est là que, dans le temps libre de ses études, soucieux de contenter son père, Jean-Jacques s'initie à la chimie manufacturière et que, par la même occasion, Clément entreprend, de le guérir de la littérature. Mais, pour cela, il en fait un peu trop. Si Jean-Jacques veut complaire à son père, il ne peut cependant lui cacher son indécision puis son aversion pour l'emploi auquel on le destine :

> *« Je suis, dans ce moment, indécis du parti que je dois embrasser ; je t'en prie, ne t'afflige pas de me voir hésiter. Avant de me déterminer pour les manufactures il faut mûrement réfléchir. Ne te fais pas d'illusion, regarde les choses telles qu'elles sont et tu les verras telles que je les vois, il y va du bonheur, il y va de bien plus, il y va de la gloire. Ne pense pas que je me butte contre une idée, j'ai la meilleure envie du monde que tu me persuades ; mais si tu ne me persuades pas, je te le dirai. Je suis retourné chez M. Clément, plein d'ardeur pour la chimie manufacturière. Il y a dans les paroles de cet homme quelque chose qui désenchante. Je l'aime et voudrais l'admirer ; il me raisonne bien, mais il ne m'entraîne pas.*
>
> *Mon ignorance en arithmétique l'a désagréablement surpris. Il m'a dit que j'allais oublier tout ce que j'avais appris en littérature pour m'occuper de choses utiles. Utiles tant qu'il voudra, je n'oublierai*

jamais Racine ni Virgile. Un instant après il a ajouté «Tout ce que l'on apprend à l'École polytechnique ne sert à rien dès que l'on en est sorti». Je te demande si je puis entendre ces paroles sans être découragé, au moment où je viens de contenter mes professeurs aux lycées par de bons devoirs, par des progrès dans l'allemand ?[9] ».

Quelque temps plus tard, Jean-Jacques constate :

« le commerce est la seule partie pour laquelle j'ai une aversion prononcée, et une envie méprisable de gagner me ferait accepter cette carrière ! Quoi donc ! Pendant huit ans on cherche à exciter dans l'âme des enfants des sentiments nobles et généreux, on leur prêche le désintéressement… et au sortir de cette éducation stoïque, on leur déclare que tout cela est un tas de bêtises, on les envoie pourrir dans un comptoir, où, en moins d'un an, ils ont acquis l'art de compter au suprême degré de perfection et d'aimer autant l'argent, grâce au secours des gens mûrs et raisonnables, qu'ils aimaient la gloire naguère[10]».

Une décision s'impose. Le 20 juillet, Jean-Jacques est bien décidé à entrer à l'École polytechnique, décision qui le dispense de continuer à fréquenter la manufacture de M. Clément. Ce nouveau projet est vite abandonné, et Jean-Jacques, à la classe de mathématiques transcendantes, préfère celle de philosophie avec l'acquiescement de son père. C'est à peu près à cette époque que l'intérêt qu'Ampère porte à la chimie décline et que son attention est presque exclusivement retenue par la philosophie. N'écrit-il pas à Roux-Bordier à Genève le 28 mars 1817 : « je ne penserai probablement pas de longtemps à la chimie[11] ». Hors de la classe de philosophie, Jean-Jacques travaille la psychologie et la métaphysique sous la direction de son père, de Victor Cousin et d'autres amis. Victor Cousin a alors 24 ans, il est depuis quatre ans chargé de conférences de philosophie à l'École normale et depuis un an, l'assistant de Royer Collard à la faculté de Lettres. Royer Collard l'a initié à la philosophie écossaise, à celle de Reid, en particulier, et Maine de Biran l'a incité à lire Kant et les autres philosophes allemands. Ceux-ci sont à la mode en France depuis qu'en 1813 Mme de Staël a publié *De l'Allemagne*. Cousin rentre alors d'un voyage en Allemagne où il a rencontré Hegel, Schelling et Jacobi[12]. Nous connaissons la tendresse exaltée d'André Ampère pour ses amis lyonnais. C'est cette même tendresse que Jean-Jacques porte à Jules Bastide, Adrien et Alexis de Jussieu, à Frank Carré, Albert Stapfer, Edmont Morel, Jules Sautelet, Prosper Mérimée et Fulgence Fresnel[13]. Prosper Mérimée et Fulgence Fresnel sont cousins, ce dernier est le frère du physicien, il n'a que cinq ans de plus que Jean-Jacques[14]. C'est à Jules Bastide que Jean-Jacques se confie le plus, il a auprès de lui le rôle qu'a Bredin auprès de son père,

il est psychologiquement aussi instable que Bredin et, du groupe, c'est lui qui cultive le mieux la désespérance de *René* ; il faut dire que les jeunes gens d'alors n'ont pas retenu le regard critique que Chateaubriand porte sur son personnage.

Ce groupe d'amis, nous le retrouvons autour de Victor Cousin, fervents de philosophie et de romantisme ou de Henri Beyle [Stendhal] qui les initie à l'ironie sarcastique. Seul de ce groupe Victor Cousin apprécie peu Senancour, Byron, Lamennais, « qu'il appelle des polissons, des degrés de néant, des gens qui ramassent de la boue et en font des petits tas[15] ». Grâce à eux, et à Mérimée, Jean-Jacques oscillera souvent entre sa tendresse naturelle et un cynisme d'emprunt, entre les larmes et la sécheresse du cœur, entre les épanchements propres au mal du siècle et l'ironie sarcastique. Jean-Jacques et ses amis cultivent la mélancolie. Ils ont lu *Oberman* à le connaître par cœur. Sainte Beuve, qui a à peine quatre ans de moins que Jean-Jacques et qui deviendra son ami, a bien jugé ce mal du siècle et l'influence de Senancour sur les jeunes gens de sa génération : « [Oberman] qui ne sait ce qu'il est, ce qu'il aime, ce qu'il veut, qui gémit sans cause, qui désire sans objet, et qui ne voit rien sinon qu'il n'est pas à sa place, enfin qui se traîne dans le vide et dans un désordre infini d'ennuis[16] ». À vingt-cinq ans, Jean-Jacques porte sur son passé un regard désabusé :

« Qu'ai-je fait ? J'ai souffert dès ma première enfance,
J'ai souffert dans les jours de mon adolescence,
Et triste, jeune encor, j'ai flétri de mes pleurs
Mon stéril printemps sans verdure et sans fleurs.

Je trouve à peine, au sein de mes regrets arides,
De quelques doux moments le souvenir confus ;
Que sont, Hélas ! quelques moments rapides,
Pour tant de jours que j'ai perdus !

Le songe du bonheur sur ses ailes légères
Devant mes yeux s'est longtemps balancé,
Puis quand ce beau songe a passé,
Le suivant du regard j'ai pleuré ses chimères
Longtemps encore après qu'il s'était effacé ![17] »

Mais peut-être André Ampère est-il le meilleur ami de Jean-Jacques ? En juillet 1819, le fils écrit à son père : « Quel bon hiver nous allons passer ensemble, isolés du monde par la rue Saint-Victor qui nous entoure comme un fleuve de boue, et par les cimes glacées de l'Esplanade. Que de philosophie, de physique, de lectures et d'études ! Au coin de mon feu, dans la jolie chambre que tu m'as choisie, vite, quand je trouve une difficulté,

je grimpe le petit escalier, je traverse le salon ; me voilà près de toi, tu m'expliques et je redescends au travail[18] ». L. de Launay note que « Les lettres des amis d'Ampère et celles des amis de son fils Jean-Jacques accusent, à vingt ans de distance, le même dégoût de la vie, le même sentiment d'être désaxés, déplacés, inutiles, la même tendance au suicide (Sautelet comme Roux-Bordier ont mis fin à leurs jours) et, chez quelques-uns, les mêmes réactions religieuses[19] ». Le mouvement romantique qui suit l'effondrement de l'Empire a eu son correspondant à Lyon, après le siège et les massacres dont la ville fut le théâtre sous la Terreur jacobine.

Mais, pour l'heure, André Ampère rêve maintenant, pour son fils, de gloire littéraire. Ce dernier attend l'inspiration… Entre 1817 et 1820, Jean-Jacques reste irrésolu : les écrivains allemands prennent une grande place dans sa vie : Goethe, Schiller, Burger ; avec Mérimée, il traduit Ossian, cependant, ses projets d'étude incluent encore la chimie de Thomson et la physique de Biot[20]. Pendant l'été 1820, nous le trouvons à Vanteuil près de la Ferté-sous-Jouarre, chez les de Jussieu, au Limodin, près de Tournans, chez Jules Bastide qui cultive l'angoisse et le dégoût de toute chose, à Lyon, chez l'oncle Périsse, et dans la famille maternelle, des négociants à qui il faut parler « comme un homme qui n'aurait jamais lu Oberman ni compris Byron ». Puis, avec Adrien de Jussieu et Albert Stapfer, sur les pas d'Oberman, ils parcourent la Suisse et les Alpes italiennes[21]. Dans le style du temps, il confie à la femme de son ami Morel, Lydia, pour laquelle il éprouve plus qu'une tendre inclination : « Mes amis, ne voyagez pas ; ne mettez pas à la place d'un possible immense la si étroite grandeur du réel ! Sans doute j'ai éprouvé des sentiments sublimes ; mais j'ai perdu l'amour des voyages. Je n'ai rien à concevoir sur la terre de nouveau. Ce faible attrait de curiosité qui me restait est mort pour jamais. Ma vie va devenir tout à fait sans but[22] ». Mais, cette missive n'est peut-être que la transposition d'une impossible confidence. Sincérités successives, peu après, Jean-Jacques écrit sa joie à Bastide : « Jamais je n'avais senti aussi profondément la nature. Je suis sûr que je repartirai encore ; il y a un charme délicieux dans la succession des lieux, des aspects !… ».

Jean-Jacques, ou l'éducation sentimentale : la rencontre de Juliette

Il y a alors six mois que Jean-Jacques Ampère a été présenté par son père et par Ballanche à Mme Récamier. L'événement aura une importance capitale sur sa vie. La passion que Jean-Jacques

éprouve pour Juliette Récamier contrariera les projets qu'Ampère caresse pour son fils et fera son désespoir. De cette première rencontre, laissons à Mme Cheuvreux le soin de colporter les souvenirs de Jean-Jacques même si ceux-ci sont déformés et embellis par le temps.

> *« La belle Juliette lui apparut, dans ce petit salon de la rue de Sèvres, entourée de personnages illustres, à demi cachée sous un flot de mousseline, assise, presque étendue sur une causeuse de damas bleu ciel (de forme Empire, à col-de-cygne doré). Au trouble visible du nouveau venu, la souveraine du lieu le prend en gracieuse pitié, elle daigne encourager un peu le fils de son ancien ami, lui parle de son père, l'interroge, fait si bien que Jean-Jacques se rassure, écoute, ose répondre, raconter même. Tout en s'animant, il pose ses doigts sur un petit guéridon couvert de bagatelles et s'empare d'un couteau de marbre rouge antique, artistement orné, venu de Rome en droite ligne. Sans se douter du malheur auquel il s'expose, tournant et retournant entre ses mains l'objet précieux que son esprit oublie, il fait de ses pouces un arc-boutant et brise le bijou romain.*
> *À ce coup imprévu, le causeur maladroit reste anéanti, perd absolument la conscience de son acte. Sa vue se trouble, tout devient confus autour de lui ; il voudrait fuir, mais tremble pourtant d'être à jamais privé du bonheur de contempler celle qui le ravit et l'épouvante à la fois.*
> *À cet instant, la fée bienfaisante rassemble prestement les débris du marbre, les glisse sous le coussin qui soutient son bras charmant, et, laissant tomber quelques paroles qui distraient et excitent l'attention générale, ranime la conversation et ramène le sang au cœur qui se sentait défaillir. Elle est donc aussi bonne que belle !*
> *Mme Récamier avait alors quarante-trois ans, elle était née à Lyon en 1777, la même année, presque le même mois, dans la même ville que Mlle Julie Carron, l'unique amour d'André-Marie*[23] *».*

Malgré cette recomposition des souvenirs, il est difficile de croire que Jean-Jacques tomba amoureux de « sa bonne fée » dès cette première rencontre ; sa correspondance, qui ne laissera pas ignorer ses sentiments quelque temps plus tard, reste alors muette sur le sujet. La déclaration d'amour de Jean-Jacques fut plus tardive. Sainte-Beuve nous en décrit la scène, une représentation à laquelle acquiesce l'une des actrices de ce moment, Mme Lenormant :

> *« M. Sainte-Beuve, avec lequel J.-J. Ampère fut lié, je ne dis pas d'amitié mais d'esprit, a consacré, après la mort d'Ampère, un charmant et brillant article au confrère si distingué dont les voyages, le temps et surtout les convictions politiques l'avaient séparé. Nous lui empruntons le paragraphe où il parle de ces premiers rapports*

d'Ampère avec l'Abbaye-au-Bois : "Dans l'été ou l'automne qui suivit cette présentation et que Mme Récamier passa à la Vallée-aux-Loups, Ampère y passa également quelques semaines en compagnie de son ami de Jussieu, qui y avait un pied-à-terre. Pendant ce temps d'ivresse et de bonheur, son imagination se livra à tous les charmes d'une compagnie délicate et choisie, qu'un soleil couchant de divine beauté embellissait encore. Ampère revint à Paris une quinzaine environ avant Mme Récamier. Dès qu'il la sut de retour, et la première fois qu'il lui refit visite à l'Abbaye-au-Bois, il la trouva seule. Elle lui parla avec sa grâce ordinaire des charmantes journées, des courses et promenades à travers le vallon, des gais entretiens où la conversation animée du jeune homme avait mis un attrait de plus. Puis, touchant avec son art délié la fibre du cœur, elle indiqua légèrement qu'il y avait eu lieu peut-être à des sentiments émus ; que du moins elle aurait pu craindre, si cela s'était prolongé, un commencement de roman pour un cœur poétique, car sa nièce, alors toute jeune, était près d'elle. Ampère à ce mot n'y tint pas, et tout d'un coup éclatant avec trouble et avec sanglots : « Ah! ce n'est pas pour elle, » s'écria-t-il, et il tomba à genoux. Sa déclaration était faite, l'aveu lui avait échappé : il avait proféré sans le vouloir la parole sacrée sur laquelle il ne revint pas. Nous sommes en plein Pétrarque, en plein Dante si vous aimez mieux. C'en était fait désormais du destin de toute sa vie. Mme Récamier n'eut plus qu'à continuer de le charmer et à le calmer peu à peu sans jamais le guérir"[24] *».*

Et Mme Lenormant ajoute :

« J.-J. Ampère, captivé, enchaîné, devenait l'hôte quotidien de la cellule de l' Abbaye-au-Bois. Nous étions accoutumés à voir se produire cet effet de fascination et d'idolâtrie pour la personne objet de notre culte à tous, et rien ne nous parut plus naturel. On n'échappait guère en général à ce charme tout-puissant, dont la bienveillance la plus vraie, la bonté la plus attentive faisait le fonds, et qui, partant d'une âme haute et délicate, s'emparait de vous par ce que vous aviez dans le cœur de plus élevé et de meilleur ».

Malgré son jeune âge, Jean-Jacques a déjà toutes les qualités qui conviennent aux familiers des salons mondains :

« L'agrément de sa conversation était déjà fort remarquable et sa prodigieuse instruction, en contraste avec une ignorance absolue des choses du monde, formait un trait piquant et original de sa physionomie. Amoureux de la discussion, il y portait une verve sans égale, était prêt sur tout et avec tous. Mais ce qui devait particulièrement rendre le jeune Ampère cher à Mme Récamier, ce qui établit entre lui et Ballanche un lien puissant de profonde et intime sympathie,

c'était la délicatesse exquise, je dirais volontiers féminine, de son âme, l'enthousiasme généreux de ses aspirations, la droiture de tous ses instincts ».

Parler de Mme Récamier nous ramène à des personnages maintes fois rencontrés et parmi ceux-ci, les amis intimes d'André Ampère : nous retrouvons Pierre-Simon Ballanche et Camille Jordan. Ce dernier avait mis son érudition au service de Mme de Staël lorsqu'elle écrivait *De l'Allemagne* et il est possible qu'il ait inspiré à Chateaubriand quelques pages des *Mémoires d'Outre-Tombe*.

Pour avoir déplu à l'Empereur, Mme de Staël a été contrainte à l'exil ; en 1812, l'amitié de Mme Récamier pour Mme de Staël lui vaut d'être éloignée de Paris. Elle se réfugie alors à Lyon où elle passe quelques mois, jusqu'à ce que les tracasseries policières la contraignent à partir pour l'Italie. C'est dans son exil lyonnais que Camille Jordan lui présente Ballanche. Dans l'instant, elle fut pour cet adolescent de 36 ans, « celle qui a été vue comme une vive apparition de Béatrix[25] ». Commence alors la tendre amitié de Ballanche, cet « exilé du bonheur » et de Mme Récamier pour laquelle il manifestera jusqu'à sa mort l'affection « d'un frère pour sa sœur », un dévouement « entier et sans réserve ».

En juillet 1813, nous trouvons Ballanche à Rome : il est venu y passer une semaine auprès de Mme Récamier et il n'y est que pour elle, indifférent à la beauté des ruines et aux commentaires que peut en faire Canova. Nous retrouvons parfois Ballanche à Paris, lorsqu'après l'abdication de l'Empereur Mme Récamier y est revenue ; Ballanche est à Paris chaque fois que ses obligations familiales ne le retiennent pas à Lyon, c'est-à-dire trop peu souvent à son gré. À Paris il est hébergé chez les Récamier dans leur hôtel de la rue Basse-des-Remparts ; ainsi est-il à Paris, au mois de juin ou au mois de juillet 1814 quand Chateaubriand lit le *Dernier Abencérage* dans le salon de Mme Récamier, lui-même s'apprête alors à donner son *Antigone* qui, dit-il, doit beaucoup à Juliette[26]. C'est à cette époque. qu'une relation amoureuse s'esquisse entre Benjamin Constant et Mme Récamier, mais bientôt celle-ci trouve « qu'il est bien importun d'être aimé ». L'amoureux éconduit envie l'affection que la dame porte à Ballanche : « je puis n'être que votre ami, et je ne demande que cela. Je demande une place pareille à celle de M. Ballanche[27] ». Après l'été 1815, Ballanche est retenu à Lyon par la maladie de son père, il ne songe plus alors qu'à revenir à Paris et à s'y fixer ; il perd son père en octobre 1816, et après avoir assuré la situation de sa sœur, il se fixe à Paris dans l'été de l'année suivante. Un an après la mort de Mme de Staël, commence l'orageuse liaison de Mme Récamier

et de Chateaubriand ; l'année suivante M. Récamier est à nouveau ruiné et c'est alors que Mme Récamier s'installe à l'Abbaye-au-Bois, rue de Sèvres, « dans un petit appartement si souvent décrit, carrelé, incommode à l'escalier rude et dont la chambre à coucher servait de salon[28] ».

Ballanche s'installe alors à deux pas de la rue de Sèvres. Avec Ballanche à Paris, André Ampère devient bientôt un familier du salon de Mme Récamier. N'écrit-il pas à Ballanche le 19 janvier 1820, « Mon cher ami, c'est demain le jour de ma naissance, tu ne refuseras pas de venir dîner avec moi… Nous irons ensemble passer la soirée à l'Abbaye-au-Bois, où je me reproche beaucoup de n'être pas retourné depuis le lendemain du jour de l'an. Je t'embrasse un million de fois[29] ».

C'est ce lendemain du jour de l'an que Jean-Jacques a été présenté à Mme Récamier.

Aux heures où Ampère devient le Newton de l'électricité

En septembre 1820, Arago reproduit l'expérience d'Oersted qui montre l'action à distance d'un courant électrique sur un aimant. De septembre 1820 à janvier 1821, comme nous le verrons dans les chapitres suivants, Ampère n'a qu'une idée en tête : l'action des courants électriques et des aimants. Ses communications à l'Académie des sciences sont presque hebdomadaires. Il a, en quelques mois, mis en évidence l'action mutuelle de deux courants électriques, réalisé des circuits voltaïques dont l'action imite celle des aimants, proposé une expression de la force, qui émane d'un élément de courant. En février, il confie à Roux-Bordier : « à quel point tous (ses) moments sont comptés et combien (il a) été parfois obligé de veiller très avant dans la nuit, chargé de deux cours et ne voulant pas cependant laisser là absolument (ses) travaux sur les conducteurs voltaïques et les aimants[30] ».

Au travail, vont s'ajouter des soucis pour sa santé et celle d'Albine. Il en fait part à Bredin dans une lettre du 16 mars 1821 :

> *« Ma petite a été fort malade et moi bien inquiet pendant deux jours, c'était ce qu'on appelle à Lyon le sennepou (?) sorte de scarlatine. Depuis ce matin, l'éruption s'est faite et cela va bien. Je souffre beaucoup de la poitrine et il m'a fallu suspendre le cours de la Faculté. M. Cauchy m'y remplacera pour un mois ou six semaines*[31] *».*

À ce moment-là, Ampère s'installe dans la maladie, le 17 avril 1821, il écrit à Bredin :

« Ah ! si tu savais comme, à force de penser et d'écrire, je suis d'abord devenu comme stupide par moments, et ensuite affecté de douleurs dans la poitrine et d'oppressions qui m'obligent à suivre un régime de sangsues, de lait d'ânesse, etc.[32] »

En juin, la maladie, la mort de Camille Jordan, les événements de Grèce lui mettent la mort dans l'âme et une lettre à Bredin est une longue litanie du malheur.

« Paris, 11 juin 1821. *Cher ami, combien je me reproche d'avoir été si longtemps sans t'écrire. Je souffrais tant de la poitrine, j'avais tant de choses à faire dont je ne pouvais pas faire la moitié, le travail d'écrire courbé sur ma table me faisait tant de mal. Enfin, c'est ainsi. Nous avons perdu Camille, je ne sais si je dois beaucoup lui survivre, voilà deux leçons de suite que je n'ai pu faire à l'École polytechnique. On a fait choix d'un remplaçant, mais on veut que je fasse encore une leçon par semaine, M. de Mussy, le médecin, soutient que cela me fera du mal, cependant il est convaincu que je finirai par guérir si je donne à ma poitrine un repos absolu, il dit que le tissu des poumons est intact, que c'est seulement un organe extrêmement fatigué. Il vient de m'ordonner pour demain matin, des ventouses scarifiées sur la poitrine.*
Je souffre encore plus au moral qu'au physique. Tu sens combien je dois être triste, moi qui n'ai jamais su me résigner, j'étais si plein d'espérances il y a quelques mois : cher ami, je voudrais te voir, mais cela ne me sera probablement pas possible. Jamais, cependant, je ne l'ai tant désiré. Ce qui m'agite le plus à présent, ce sont les événements de la Grèce. On m'a dit aujourd'hui la destruction de Patras par les Turcs, jusqu'à la dernière maison, jusqu'au plus petit enfant, et personne n'ira au secours des Grecs ; les Européens aimeront mieux se détruire mutuellement, car s'il faut croire aux pressentiments de Ballanche, si rarement trompeurs, ils ne pourront jamais éviter les malheurs qu'un peu de sens et de sentiments de justice préviendraient.
Voilà trois mois que j'ai commencé à souffrir de la poitrine, et toujours cela a été en augmentant par une progression lente. Tu ne m'as plus écrit, il y a si longtemps ; mon silence le méritait, mais c'était le punir bien rigoureusement. Si tu m'aimes encore, écris-moi une longue lettre, elle me fera tant de bien ; pardonne à ton ami d'avoir été si longtemps sans t'adresser une ligne, dis-moi toutes tes pensées, donne-moi des détails sur ta santé, celle de ta femme et de tes enfants ; parle-moi de tous nos amis de Lyon, de l'état des esprits dans cette ville, de l'impression qui (y) a fait la perte de notre ami. Surtout, force-moi à sortir de ces pensées extérieures qui me dominent entièrement depuis l'été passé. Je ne suis plus rien.
12 juin, 5 heures du matin. *Je me lève pour finir cette lettre avant qu'on m'applique ces ventouses afin de m'endormir après si je peux et être sûr, quoi qu'il arrive, que cette lettre partira aujourd'hui.*

L'idée que tu devais penser que ton ami t'oubliait a agité mon sommeil de rêves où je voyageais seul, dans un endroit désert, pour t'aller voir et demander pardon, je ne sais de quoi, et puis tant d'images fantastiques qui ont fini par me réveiller tout troublé.
Cher ami, je ne fais rien de ce que je me propose, je ne t'ai point envoyé ce que je t'avais annoncé faute de trouver le temps d'aller jusqu'à la poste. Plains-moi, écris-moi, je n'ai pas besoin de te dire : aime-moi toujours, ni de te dire combien je t'aime et combien tendrement je t'embrasse. Ton ami[33] ».

Le 12 juillet, Ampère demande un congé de santé qui le dispense de son inspection annuelle. Un an auparavant il avait déjà eu la même affection, il avait eu recours aux passes magnétiques, il avait guéri : il y recourt une fois encore, sans effet. C'est Jean-Jacques qui opère, sans y croire. Le 2 juillet, ce dernier écrit à Albert Stapfer : « Mes fonctions magnétiques m'empêchaient de partir… Maintenant mon père a changé ce traitement contre le vôtre. L'air de Montmorency vaut bien, je crois, la magique imposition des mains. Il est allé se reposer dans un petit village qu'on appelle Aumont et qui est aussi du côté de la forêt. J'attends de ce régime les meilleurs effets sur sa poitrine et son cerveau…[34] ». Et Jean-Jacques peut se consacrer à sa tragédie « Rosemonde » en attendant de rejoindre Mme Récamier, Mlle Amélie et le bon Ballanche en septembre, à Saint-Germain. C'est que, durant l'hiver 1820-1821, Jean-Jacques est devenu un familier de l'Abbaye-aux-Bois.

En août, l'état de santé et le moral d'André Ampère n'ont guère varié ; il confie à Bredin : « Je suis d'une tristesse mortelle, l'abandon où l'Europe laisse la Grèce me désespère. Encore un de mes vifs chagrins, c'est d'avoir passé huit mois sans calculer les conséquences de mes formules sur l'action des courants électriques pour les comparer aux faits. Depuis qu'on m'a interdit la pipe à cause de ma poitrine, je suis devenu presque incapable de travailler. À la campagne, j'ai pris un goût de botanique comme si je commençais déjà à retomber dans l'enfance[35] ».

En septembre, enfin guéri, Ampère est chez Bredin, à Lyon. Il y règle, pour son fils, des problèmes d'héritage : Mme Carron, la grand-mère maternelle de Jean-Jacques est décédée en mai 1819 et Jean-Jacques, accédant à la majorité, acquiert maintenant son indépendance financière.

Quand, en novembre, Ampère rentre à Paris, la tête pleine de métaphysique, un mémoire de Faraday qui contient des faits électromagnétiques très singuliers le ramène à l'étude des phénomènes électrodynamiques. À nouveau, de novembre 1821 à janvier 1822, les communications à l'Académie des sciences se succèdent. Faraday avait obtenu la rotation continue d'un aimant

autour d'un fil conducteur. Ampère montre que « (l') attraction mutuelle de deux conducteurs voltaïques est telle qu'on peut, par son moyen, produire dans un de ces conducteurs, un mouvement de rotation qui va toujours s'accélérant jusqu'à ce que les frottements fassent équilibre à la force accélératrice[36] ».

Une lettre écrite à Bredin, le 3 décembre nous restitue le climat de ce moment.

> *« Je t'écris de la séance de l'Institut en attendant l'ouverture. Jamais je n'ai eu un travail si exorbitant, vraiment au-dessus de mes forces. J'ai pris des maux d'estomac très vite en écrivant jour et nuit. Tu verras une partie de tout cela dans le prochain numéro des* Annales de Chimie et de Physique *; le reste te parviendra dès que les exemplaires seront prêts…*
> *Ma petite Albine a passé trois semaines en pension, à pleurer et à maigrir d'une manière frappante, elle s'y est fait une sorte d'entorse à la hanche qui l'a tenue 17 jours dans son lit. Elle est bien à présent ; mais il n'est plus question de pension. La paix commençait à se rétablir quand, malheureusement, j'ai bouleversé hier la maison par l'éclat d'une violence où j'ai abîmé tout le monde, de la colère où m'avait mis un imprimeur à propos de mon dernier petit ouvrage. Cette brochure sera distribuée aux personnes qui s'intéressent à mes expériences ; c'est l'indication, dans l'ordre naturel des faits, de tout ce que j'ai publié sur les phénomènes électrodynamiques, avec des renvois aux pages de mon recueil où ces phénomènes sont décrits avec détails.*
> *Je me suis endormi en t'écrivant pendant qu'on lisait un mémoire. Impossible de me tenir éveillé ; je me suis couché trop tard pour arriver à donner au prote de l'École polytechnique les rédactions de mes leçons…*[37] *».*

De 1822 à 1824, Ampère se passionne pour la pièce que son fils a mise en chantier. Il la fait lire dans ses cercles d'amis à Paris et à Lyon ; il quête les compliments, et les critiques, suggère des retouches. Enfin, il rêve déjà à la gloire littéraire pour son fils. Mais le rêve cède la place à la désillusion : en octobre 1822, la pièce est refusée, elle est déclarée irreprésentable à moins de changements considérables. Et, s'il veut devenir dramaturge, Jean-Jacques devra, sur le métier, remettre son ouvrage.

L'année 1823 est une année heureuse. La théorie électrodynamique touche alors un plus large public grâce au *Manuel d'électricité dynamique* écrit par de Montferrand. Mais plus que tout la nouvelle version de « Rosemonde » est achevée et, à la fin de l'année, la pièce est reçue à l'unanimité à l'Odéon ; « il ne tenait qu'à (Jean-Jacques) qu'elle y fut jouée cet hiver ; mais voyant que

Mlle George avait quitté ce théâtre, il n'a plus voulu que sa tragédie le fut[38] ». La pièce protégée auprès de Talma par Mme Récamier est reçue au Théâtre Français ; entre-temps, elle a changé de nom, elle s'intitule alors : « Alboin, roi des Lombards ». À la fin de cette année, le bonheur du père pourrait être complet si le fils n'avait pris le chemin de l'Italie dans le sillage de Mme Récamier. « À aucune époque de ma vie, je crois, je n'ai été plus malheureux… [le départ] de mon fils pour l'Italie m'a achevé. Pas la moindre consolation à tous ces chagrins et, comme s'il fallait qu'il ne me restât pas même celle qui serait venue de Fulgence Fresnel, soit à causer, soit à jouer quelquefois aux échecs avec lui, il est allé passer l'hiver à Gênes comme Ampère à Rome ».

Lorsque Jean-Jacques Ampère a rencontré pour la première fois Juliette Récamier, celle-ci est éprise de Chateaubriand et sans doute trop occupée du grand homme pour accorder beaucoup d'attention au trop jeune homme même si elle lui trouve de l'intelligence, de la grâce et une aimable ingénuité[39]. Jean-Jacques Ampère devient bientôt un familier de l'Abbaye-au-Bois et c'est pendant l'hiver de 1820 à 1821 que sa passion naît et grandit.

Le 1er janvier 1821, Chateaubriand quitte Paris pour Berlin où il a été nommé ambassadeur ; démissionnaire en juillet 1821, il est nommé le 10 janvier 1822, ambassadeur à Londres. Ensuite il participe au congrès de Vérone, qui conduit à l'intervention de la France en Espagne. Chateaubriand absent, Jean-Jacques prend une place de plus en plus grande à l'Abbaye et Juliette peut encore se méprendre sur un sentiment qui ne s'exprime pas encore par des mots[40]. En octobre 1821, en quittant Saint-Germain pour finir l'automne à Vanteuil, Jean-Jacques écrit sa première lettre à Mme Récamier. Il y parle de ce mois le plus beau de sa vie, qui ne laisse : « que de charmants souvenirs, que des impressions ravissantes dont je me plaisais à savourer la douceur en repassant dans mon cœur vos paroles si aimables si consolantes, et vos douces confiances, et ces promenades, ces lectures, tous ces moments employés si bien à les perdre avec vous[41] ».

De Mme Récamier, Sainte-Beuve nous dit qu'elle a inspiré un amour très vif, à tous ceux qui la virent et la cultivèrent, et qu'en ne cédant à aucun, elle les a conservés tous, ou presque tous, sur le pied d'amis. Un soir d'avril 1822, Jean-Jacques déclare sa passion, et pour lui aussi, il faut à Juliette « un art, un effort savant et continuel, toute une tactique composée d'adresse et de bonté, tempérée de froideur et de compassion » pour, selon Bussy, « réduire (l')amant à se contenter d'amitié[42] ».

Premier aveu, premier ravissement, plus tard, Jean-Jacques se souvient : « Cette soirée me fait l'effet d'un songe heureux. J'en suis encore tout enivré. Je cherche à rassembler mes idées,

je ne le puis. Le bonheur, qui remplit mon âme, étourdit ma pensée… vous que j'aime si vivement, si purement, si tendrement ! Pourquoi y a-t-il tant de choses entre nous ? Du moins au milieu de tant d'obstacles, il m'est donné quelques moments, quelques heures de trouble et de ravissement, de pure ivresse et de tristesse délicieuse…[43] ».

En 1822, Mathieu de Montmorency, ministre des Affaires étrangères, donne sa démission à Villèle, et Chateaubriand lui succède ; ce qui le ramène à Paris. De cette époque, nous trouvons sous la plume de Mme Cheuvreux, les souvenirs de Jean-Jacques Ampère : « Bien des motifs se réunissent alors pour altérer la quiétude de l'Abbaye-au-Bois ; aux tracasseries politiques les rivalités d'affections viennent mêler leur amertume, et la maîtresse de maison a besoin de toute sa gracieuse habileté pour maintenir un semblant d'harmonie entre les hommes qui composent son salon. Mathieu de Montmorency ne supporte point sans chagrin d'amour-propre la victoire politique de Chateaubriand ; son cœur se sent blessé aussi de l'admiration trop marquée qu'à l'Abbaye on prodigue depuis longtemps à ce favori de la renommée… la passion de Jean-Jacques s'accroît sous l'aiguillon de la jalousie, tandis que ses convictions libérales s'exaspèrent vis-à-vis de la Restauration triomphante et de la guerre d'Espagne[44] », où l'intervention française a renversé le régime constitutionnel. En ces temps difficiles, Mme Récamier, fidèle aux leçons de Mme de Staël, use de son crédit sur Chateaubriand ou La Rochefoucault pour protéger ses amis libéraux des rigueurs du pouvoir[45].

Sur la fin de 1823, Mme Récamier prend le parti d'aller à Rome, jugeant prudent de laisser Chateaubriand jeter « avec ses fumées de victoire, ses derniers feux, sa dernière gourme de jeunesse[46] ». Et voici pourquoi André Ampère va pendant plus d'un an, du 3 novembre 1823 au 10 décembre 1824, être « tourmenté de la nostalgie paternelle[47] ». Mme Récamier veut partir pour Rome et Jean-Jacques ne peut vivre loin d'elle.

> *« Je partirai. j'ai passé toute la nuit avec mon père dans des perplexités déchirantes… Je lui ai montré avec sincérité tous mes combats. Quand il m'a peint son isolement, sa tristesse, je suis tombé dans ses bras et nous avons longtemps sangloté tous les deux. Il m'a toujours dit : "Fais ce que tu voudras"…*
> *Je ne m'attendais pas aux secousses que me donnerait la douleur de mon pauvre père, lui non plus : je ne l'ai jamais autant aimé que depuis hier, je le sentais bien ce matin quand j'étais prêt à défaillir dans ses étreintes, quand nos deux visages étaient baignés de nos larmes. Eh bien, c'est dans ce moment que je lui ai dit en l'embrassant, en le serrant dans mes bras, que je ne pouvais rester. Ainsi, je pars, il le faut. Vous quitter, c'est la mort*[48] ».

Jean-Jacques et le mal du siècle

Vacances romaines

Nous allons délaisser un instant le « Grand Ampère » pour suivre Jean-Jacques à Rome et à Naples ; ici encore nous trouvons une histoire d'amour impossible, un amour qui, avec le temps, se métamorphosera non pas en « une constante amitié » mais en une sorte d'amour filial. Le voyage jusqu'à Rome dure six semaines, le temps de découvrir Turin, Modène, Parme, Plaisance, Bologne et Florence. Jean-Jacques et Ballanche sont dans une chaise de poste et la calèche de Mme Récamier devance leur voiture.

À Rome, Mme Récamier se loge via Babuino près de la place d'Espagne, avec Mlle Amélie et Ballanche, son « Platon domestique ». Jean-Jacques a pris un logement à quelques pas de là. « Tous les soirs des amis intimes se réunissent autour d'elle, ce sont MM. Dugas-Monbel, le duc de Laval-Montmorency (ambassadeur et cousin de Mathieu de Montmorency et comme lui amoureux silencieux de la dame du lieu) M. de Givré, l'abbé Canova [le frère du sculpteur, lequel est décédé l'année précédente]… ». Voilà, l'Abbaye-au-Bois reconstituée à Rome, Jean-Jacques y passe une partie de ses journées. Vers la fin de février 1824, la reine Hortense arrive à Rome avec ses deux fils, le prince Napoléon et Louis-Napoléon[49]. La reine Hortense et Mme Récamier étaient amies, Jean-Jacques et le prince Napoléon le devinrent[50]. Le prince Napoléon rêvait alors d'aller combattre pour l'indépendance de la Grèce, un rêve que Jean-Jacques Ampère comprenait très bien[51]. Malgré ses rapports passagers avec la famille impériale, Jean Jacques Ampère, sous le Second Empire, se garda éloigné du pouvoir, adoptant l'attitude qui fut celle de son père sous le Premier Empire.

Pendant son voyage en Italie Jean-Jacques tient un journal ; il y note ses états d'âme plus qu'il ne décrit les lieux qu'il visite ou les gens qu'il rencontre.

> Journal de Jean-Jacques Ampère *:* « 1er mai… *Elle m'a grondé. J'ai été triste. Je l'aime réellement plus qu'on ne croit et ce sentiment porte sur une base trop fausse pour ne pas me rendre malheureux. N'importe, il m'a donné des instants bien doux et m'en donne encore… Je veux m'y livrer, arrive ce qui pourra !… J'espère qu'en se développant, il m'arrachera aux autres tentations. C'est une chose à part, une femme à part, un amour à part…*
> « Dimanche 2 mai… *J'ai bien senti aujourd'hui le charme qu'il y aurait à une vie errante, dans laquelle, sans lien, sans projet, on jouirait de tout. Je finirai par là… Jouir du sentiment que j'éprouve sans*

vivement en souffrir et du regret de ce que j'ai perdu. Voilà quelle sera ma vie…[52] ».

[Lorsque l'Abbaye-au-Bois est ainsi reconstituée, Fulgence Fresnel est à Rome depuis une quinzaine de jours, il y traîne une vague envie de suicide que Jean-Jacques s'efforcera de calmer].

« 7 mai […] *1 heure du matin. Je viens d'avoir une longue conversation avec Fulgence (Fresnel), où je lui ai dit : « Qui nous répond que nous avons raison de ne pas croire, quand le genre humain et l'élite de l'esprit humain croient ? Peut-être y a-t-il moins d'erreur dans la croyance la plus erronée que dans l'absence de croyance ? La vertu, le génie, les grands hommes et les grandes choses tiennent aux époques religieuses. La corruption des sens se lie d'ordinaire avec la dépravation de l'esprit. C'est un fait extraordinaire, inexplicable, mais certain… Quand l'homme qui croit se tromperait, encore se tromperait-il moins ; car il est dans la nature de l'homme, et l'autre ne sait pas plus la vérité… Quoi qu'il en soit… vivre dans ma croyance, vivre dans les idées de ma mère. Habitude religieuse ; méditer, prier, jeûner ; mettre toute la force de mon esprit à cela !…*
« Lundi 10 (mai) *Fulgence m'a parlé de se tuer. Je l'ai dissuadé… Nous avons été nous promener au Forum et faire le tour du Colisée. Nous nous sommes promenés un moment après sous les arbres.* […] *Ce soir, j'ai lu. J'ai tenu la main humide de Mme Récamier. Enfin, dans la nuit, je l'ai tenue embrassée. J'ai dévoré ses mains de baisers. J'ai compris la différence qu'il y aurait entre la jouissance de l'âme et celle des sens. Cela… me fait paraître comme un niais.* […]
« Mercredi (12 mai) […] *Après le dîner, j'ai eu un accès de désespoir… Lutte entre la tendance religieuse et la tendance contraire. Sans croire (je doute encore), je suis convaincu que les idées religieuses sont ce qu'il y a de plus élevé, de plus noble, de plus nécessaire à la vie ; et elles manquent tout à fait à la mienne ; et je les ai eues, et depuis plusieurs années, je ne les ai plus… Les voici qui renaissent parce que j'en ai besoin !… C'est pour moi une raison de m'y attacher ; elles seules peuvent me défendre. Il serait insensé de ne pas profiter du moment où j'y suis porté, où j'en ai besoin.* […]
« 19 (mai) […] *Ce soir, sur la terrasse, comme par inspiration, après avoir lu le Dante, j'ai eu un mouvement religieux non prévu. J'ai dit à Fulgence des choses que je n'avais point pensées d'avance… La nécessité de nous élever dans la vie, de monter au lieu de tomber. Depuis ce moment, j'ai éprouvé quelque chose de céleste, au lieu de la sécheresse et de l'aridité que je ressentais. Je crois à un mouvement ascendant dans ce monde et j'en prévois un dans l'autre…*
« 20 mai… *Ce matin, je me suis levé de bonne heure et, je suis allé à la villa Borghèse attendre Mme Récamier… J'ai lu cet admirable chant du Paradis et des chants du Purgatoire. Avec Mme Récamier,*

j'ai été content, heureux. Nous avons fait le plan de notre vie à venir, passée à Rome avec mon père. Mon Dieu, à peine suis-je revenu à toi et déjà je sens ta douceur ! Que tu es bon ! Oui, tu es bon, tu es la source de tout bien ! Le mal accidentel de ce monde est un mystère.
« 1er juin […] *Il a fait aujourd'hui un temps de pluie* […] *Le soir, j'ai lu du Ginguené [qui est l'auteur de l'*Histoire littéraire d'Italie *et de* Coup d'œil rapide sur le Génie du Christianisme*] à Mme Récamier. Je suis resté seul un moment avec elle. En m'en allant, j'avais les larmes aux yeux. Jouir avec délices d'un état si doux, que le reste de ma vie ne m'offrira plus ; ne pas regretter ce qui en altérerait la pureté ! Repousser tout ce qui peut l'agiter, ou ce qui pourrait le flétrir ! Il faut que ma vie soit un purgatoire ; il le faut ».*
« 5 juin […] *Vivre avec le Dante et Pétrarque !* […]

Le chemin de Naples

« 7 juillet […] *Naples, ma tragédie, Mme Récamier sont peut-être les dernières oscillations d'un pendule dont les mouvements sont désormais insensibles. Ainsi ne plus m'y livrer : m'y soumettre ! Que pourrai-je regretter dans la vie ? Pour ceux qui vont au fond, il y a le ciel pour les Augustin, le désespoir pour les Byron. Je ne serais pas monté au ciel de l'un, je serais peut-être tombé dans le désespoir de l'autre. Il vaut peut-être mieux regretter de n'avoir pas vécu que regretter d'avoir vécu. C'est là Obermann et Byron. Dans ma conception, je les fondrais et les jetterais au milieu du monde : un homme désirant, manquant et regrettant toujours la vie…*
« Cette poésie du désespoir est nouvelle. Il a fallu l'audace de notre temps pour ces terribles et flétrissantes confessions. Dans l'antiquité grecque et romaine, Il n'y a rien de pareil d'écrit ; la patrie et la religion faisaient un lien trop fort chez ces peuples pour laisser l'esprit, aller jusqu'au fond du vide des choses. Si cela était arrivé, on n'eût pas osé le dire. L'Ecclésiaste a dit : « Tout est vanité ! » mais il s'en console par les biens simples de la nature. Mais ceux qui ont perdu le goût ou la facilité de jouir de ces biens ! Job est la résignation… C'est une force… Byron, beau reître plein de jeunesse et de force sans illusion, sentant tout, a dit ce que c'était que le bonheur qui engendre faute, douleur, ennui, regret, désespoir. Gœthe a mieux ménagé sa vie. Dans Faust, il a peint les tourments d'une âme égarée par le doute et la science ; dans Werther, d'un cœur torturé par une passion. Mais le Warning of life, *le* broke dust of heart *[L'avertissement de la vie, la pulvérisation du cœur], Byron et Sénancour seuls l'ont peint. Ossian est le peintre de la mélancolie et du désespoir. Lamartine est l'écho de cette lyre fatale. Et moi, je n'irai jamais aussi avant dans*

l'intensité de la vie et du désespoir. Mais il m'est réservé d'observer et de peindre le malheur de notre destinée sous toutes les formes… Un attrait sombre me porte à me replier sur moi-même, m'abreuver du sentiment de ma misère. Mais j'ai maintenant honte de me laisser voir tel que je suis… C'est une puérilité de craindre qu'on me trouve puéril… Je ne mettrai ma vie à rien, … à moins que l'amour ou la religion !… Mais, pour commencer, il me faut être séparé de Mme Récamier, avoir une existence et un nom ! Jusque-là, je vis sur les restes d'un état bien différent…

À la même date, le journal décrit les conditions de ce voyage sur un chemin peu sûr :

« […] *Nous sommes partis : la voiture au milieu avec des soldats [autrichiens] devant, derrière et sur les côtés. Nous étions en tout 7 ou 8 voitures avec 60 hommes. L'aspect de notre cortège défilant au son des tambours, au milieu des soldats, avait quelque chose de menaçant et de rassurant à la fois, qui donnait le plaisir du danger sans l'effroi ».*

Le chemin du retour

Enfin en novembre, Jean-Jacques, instruit par quelques amis, du déplorable état physique et moral de son père décide à regret de quitter sa Circée et prend le chemin du retour. Maintenant les lettres à Mme Récamier remplacent le journal intime, la sincérité y perd un peu.

« Lettre à Mme Récamier *: « … J'allais avec vous, je saluais pour la première fois la mer d'Italie. Je la regardais par la fenêtre de votre chambre.* […] *Mon Dieu, mon Dieu, que tout cela était doux ! … Je suis tout seul, je m'en vais ! …*
*J'ai lu un chapitre de l'*Imitation*, auquel j'ai attaché votre pensée comme je ferai toujours en priant. Je vous le promets ; écrivez-moi la promesse d'en faire autant. Si vous vouliez aussi, à partir d'une époque à laquelle je pusse le savoir, en lire tous les jours un chapitre, ou de tel autre livre que vous voudriez, que vous liriez de suite et moi aussi, en lisant ainsi chacun le même chapitre chaque jour, nous ferions la même prière ensemble… Ce matin, en ouvrant l'*Imitation *au hasard, j'y ai trouvé ce verset : ' Ne vous croyez pas entièrement abandonné, lorsque je vous enverrai en son temps quelque tribulation, ou lorsque je vous retrancherai une consolation ! Car c'est par là qu'on passe pour aller dans le royaume des cieux… ' Ces mots m'ont fait du bien… L'idée de la croix, cette idée que la douleur est un moyen dont Dieu se sert pour nous purifier et nous appeler, cette idée qui fait de l'espérance avec du malheur, est bien profonde et bien consolante.*

Peut-être est-ce dans ce but qu'il nous a séparés pour quelque temps ? Ne sentiez-vous pas quelquefois le besoin d'un intervalle de solitude, de tristesse et de recueillement pour laisser s'affermir les bonnes pensées (troublées) par le dénuement des distractions même innocentes, mais qui remplissent les jours et préoccupent l'âme ? Moi qui ai bien plus que vous à acquérir et à réparer, j'avais encore plus besoin que vous d'être pendant quelque temps condamné à la solitude et à l'isolement pour jeter d'une manière solide les fondements de ma régénération religieuse. C'est une consolation de penser que nos âmes sont dans une situation semblable et que nous allons faire le même usage du temps que nous allons passer dans l'éloignement. […][53] ».

« Lettre à Mme Récamier : « Venise, le 17 novembre […] *En bonne foi, je ne puis appeler ce sentiment l'amitié ; l'imagination y entre trop pour cela. Non, j'aurai beau faire, il y aura toujours, dans ce sentiment, une tristesse et un charme que l'amitié ne peut inspirer. Je ne veux, je ne peux le définir ; mais quelque chose en moi se révolte quand je veux, à la place de ce que j'ai rêvé une fois de vague et d'enivrant, mettre cette positive et claire amitié. Non, non, ce n'est pas cela, vous serez toujours pour moi un rêve passionné, éternel regret de mon cœur !* »

Les tracas d'un candidat au Collège de France

Mais laissons Jean-Jacques à ses tourments, et revenons à Paris où André Ampère en est réduit à la présence silencieuse de sa sœur et de sa fille avec lesquelles il lui était difficile d'échanger beaucoup d'idées[54].

Pendant l'hiver de 1823 à 1824, Ampère cesse pour un temps de s'intéresser à l'électrodynamique et nous le trouvons occupé d'anatomie ; il publie anonymement aux *Annales des Sciences naturelles* des « Considérations philosophiques sur la détermination du système solaire et du système nerveux des animaux articulés » : « J'ai publié anonyme… un morceau d'anatomie comparée fait l'hiver dernier qui, j'espère, deviendra une base importante pour les travaux à venir des naturalistes sur les animaux articulés, arachnides, insectes, vers et crustacés[55] ».

À la fin de l'hiver, il trompe son ennui et, en jardinant, il pense à l'absent : « En arrangeant le jardin, j'ai soin de te tracer des sentiers plus courts pour aller au petit banc du fond, où tu as dit que tu aimais à t'asseoir[56] ».

L'année 1824 fut une année noire pour Ampère. Dès le début de l'année, les contraintes que le ministère fait peser sur

l'enseignement mettent en péril ses projets de recherche. « Il m'est impossible d'exprimer la peine que j'éprouve par l'excès de travail auquel je suis assujetti par l'ordonnance du ministre qui oblige les professeurs de l'École polytechnique à rédiger et à imprimer leurs leçons que jusqu'à présent on avait seulement données de vive voix. Pour faire cette rédaction, je ne sors presque plus, je ne vois plus personne, j'écris depuis le matin jusqu'au soir des choses qui m'ennuient parce que je les répète aux élèves depuis dix ans, je m'en fais mal à la tête et aux yeux et, malgré tous ces efforts, je ne puis aller aussi vite qu'il le faudrait. C'est un travail au moins de six mois à m'y mettre tout entier et à recommencer ensuite pour la seconde partie du cours. Cela m'empêche absolument de plus rien faire en physique, la seule chose qui m'intéressât[57] ».

Le 30 décembre 1823, Lefèvre-Gineau, le réalisateur avec Fabroni du kilogramme étalon, est destitué de sa chaire de physique expérimentale au Collège de France, pour ses opinions politiques. Ampère peut alors caresser l'espoir d'échanger sa chaire à l'École polytechnique contre celle-ci. Quel contraste entre les deux charges d'enseignement. Au Collège de France, Ampère pourrait développer dans ses cours à peu près le sujet qui lui plaît. Il pourrait même parler avec abondance devant quelques auditeurs fidèles et la tranquillité de banquettes à peu près vides[58] ! L'obtention d'une chaire scientifique au Collège de France passe d'abord par un vote de l'assemblée des professeurs, toutes disciplines confondues, ensuite par un vote de l'Académie des sciences et se termine par la libre désignation du ministre. Mais une telle procédure exige que le candidat se plie au rituel des visites, elle demande des talents de diplomatie dont Ampère est fort dépourvu. En outre, cette élection tombe bien mal : Jean-Jacques, et surtout Mme Récamier et le bon Ballanche ne sont pas là qui auraient pu influencer le vote de quelques littéraires du Collège de France.

Voici comment Jean-Jacques, à Rome, apprit par une lettre de Sautelet du 13 juin 1824 les premières péripéties de cette élection :

> *« Ce lundi, ton père est venu chez M. Stapier. Il est bien chagrin. Il paraît qu'il a grande envie d'être nommé professeur de physique au Collège de France et un concours de circonstances que je vais te raconter lui rendent la chose bien difficile. Il n'ose pas t'en écrire de peur de t'engager par là à revenir et cependant il serait fort heureux de t'avoir auprès de lui. Je conçois combien cette place est importante pour lui. Il éprouve beaucoup de dégoûts à l'École polytechnique. L'inspection peut manquer un jour ou l'autre et cette chaire lui ferait une retraite assurée pour sa vie entière. Quand la chaire est venue à vaquer par la destitution arbitraire de M. Lefèvre-Gineau,*

les candidats hésitèrent d'abord un peu ton père se décida enfin à aller trouver M. de Sacy qui gouverne, à ce qu'il paraît, au Collège. M. de Sacy alla demander au ministre qui il voulait qu'on portât. Le ministre jeta les veux sur M. Beudant et dit à Sacy de lui dire si cela lui convenait. On convint toutefois qu'à son défaut on ferait porter ton père. Beudant demanda huit jours pour la réflexion et dit qu'il y consentait. On fit voter, il fut proclamé candidat au Collège. À l'Institut, Fresnel et ton père se présentaient. Ton père, qui devait avoir un certain nombre de voix, sachant bien que Beudant l'emporterait et que cette candidature ne signifiait rien, n'ayant pas besoin de ces voix de l'Institut pour servir sa réputation la reporta sur Fresnel. C'est de son aveu que Fresnel fut nommé à l'unanimité. Toutefois il paraît qu'il resta bien convenu entre eux qu'il ne lui cédait pas ses droits à la place, qu'il ne renonçait à cette candidature que parce qu'elle était vaine.

Aujourd'hui Beudant se retire et ton père se trouve dans une position très fausse. Aux yeux de ses collègues, il semble avoir renoncé à sa candidature. La voie de l'Institut lui est fermée. On va revoter au Collège de France ; mais il aura beaucoup de peine à obtenir des voix parce qu'il semble s'être désisté. il aura beau aller dire à chacun en particulier ses raisons. Ses ennemis diront – et disent déjà à ce qu'il a raconté – qu'il a manœuvré en dessous, que c'est par adresse et pour ne pas déplaire au ministère qu'il n'a pas consenti à être porté par l'Institut, qu'il ne s'est pas opposé au candidat du gouvernement et qu'il est lui-même le substitut que le gouvernement a choisi. S'il n'est pas nommé par le Collège, il peut malgré cela, être nommé par le ministre tout seul. Mais il n'y consentirait pas à ce qu'il a dit, et je conçois tout ce qu'il y aurait de triste pour lui à être ainsi repoussé par tous et nommé par un seul. Le pauvre homme n'avait pas dormi de la nuit. M. Arago, qu'il avait vu dimanche soir, avec sa grossièreté ordinaire l'avait effrayé sur tout cela. Vois, mon ami ce que tu as à faire et peut-être lui serais-tu fort utile. Tu apprécieras mieux que moi, connaissant ton père et les gens à qui il a affaire, ce que tu pourrais pour lui dans cette circonstance…[59] *».*

Sautelet ignore qu'Ampère n'a semblé se désister à l'Institut que parce que les bureaux du ministère voulaient qu'il échange l'Inspection contre la chaire du Collège de France, comme Ampère le confie à son fils dans une lettre du 1er mai 1824.

« Cher ami, combien ta dernière lettre m'a fait éprouver de plaisir ! J'en avais bien besoin dans des chagrins qui m'accablent. Tu ne peux te faire une idée du concours de circonstances qui se sont réunies pour que la vacance de la place de professeur de physique au Collège de France, que j'ai été sur le point d'obtenir et dont les chances ont ensuite tourné contre moi, devint un grand malheur pour moi.

À présent, on m'offre de me la rendre si je donne ma démission de la place d'inspecteur, tandis que je la désirais surtout pour donner ma démission de celle de l'École polytechnique, parce que ni ma poitrine, ni d'autres circonstances encore ne me laisseront probablement pas la possibilité de faire bien deux cours de cette nature, surtout depuis qu'on exige : d'une part, des professeurs de l'École la rédaction de leur cours, qui est un travail de deux ans à ne faire que cela et, de l'autre que, pour faire le cours de physique comme je l'avais conçu, il aurait fallu m'en occuper à peu près exclusivement. Mais aussi comme j'en aurais fait alors un modèle pour tous les cours de physique à venir ! ».

Quelque temps plus tard, le 2 juillet, il écrit à son fils : « La chose en est toujours là et j'ai encore juste ce qu'il faut d'espoir pour être bien tourmenté. Aussi toutes ces souffrances, jointes à ton absence, ont amené un changement si grand dans tout mon être qu'il influera sans doute sur toute ma vie ».

Enfin le 11 juillet, le Collège de France se réunit à nouveau et le désigne ; le 12 août, Ampère écrit à son fils :

« Mon sort est bien changé… Il ne manque plus que ta présence à Paris pour que je sois bien heureux. Je t'ai écrit que, M. Beudant s'étant retiré, le Collège de France m'avait présenté à la majorité de onze voix sur dix-neuf. Pouillet en a eu cinq, Fresnel deux et Becquerel une. Vendredi dernier, le Grand Maître a joint en ma faveur sa présentation à celle du Collège de France et Lenoir vient de me dire que le ministre a donné ordre de dresser l'ordonnance qui me nommera. Peut-être sera-t-elle signée par le Roi mercredi prochain qui est le jour des signatures ».

Dans cette lettre, la peine et la joie s'entremêlent intimement :

« tu sais la mort de M. de Biran qui m'a désolé. Mme de Gérando était morte trois jours auparavant. Je n'ai pu voir M. de Gérando depuis la perte qu'il a faite : il restait presque constamment à la campagne à Thiais. Ne l'ayant pu voir chez lui à Paris, où il n'était que par moments, j'ai été jeudi dernier avec Frédéric Cuvier à Thiais pour le voir, il en était parti le matin. Il est maintenant en Champagne, je crois… ».

Les tracas d'un professeur au Collège de France

Ampère a été nommé professeur de physique expérimentale au Collège de France par ordonnance royale du 20 août 1824, le traitement annuel est alors de 5 000 francs. En 1826, il s'est fait

adjoindre Félix Savart, son collègue à l'Académie des sciences, comme préparateur. Il enseignera au Collège jusqu'à sa mort, avec deux interruptions en raison de son état de santé : en 1829-1830, Félix Savart le remplace ; en 1832-1833, c'est Savart qui le remplace au premier semestre et Antoine César Becquerel au second. Les deux années suivantes, l'amphithéâtre de physique est en reconstruction, et le cours ne peut avoir lieu. « D'après le règlement de 1825, chaque professeur doit faire trois leçons par semaine du 20 novembre au 20 juillet, sauf une interruption de deux ou trois semaines entre les deux semestres. La charge parut sans doute lourde, car, en se conformant à un des articles du règlement, un professeur d'abord, puis deux, puis plusieurs, obtinrent de l'Assemblée, de ne faire que deux leçons par semaine, en donnant des raisons que l'on s'abstenait systématiquement de mentionner au procès-verbal[60] ». Il faut croire que le second semestre de ses cours était sérieusement écorné par la tournée de l'inspecteur général de l'Université. Ampère enseigne la physique jusqu'en 1828, le « Mémoire sur la détermination de la surface courbe des ondes lumineuses dans un milieu dont l'élasticité est différente suivant les trois dimensions » paru en 1828 est extrait de ce cours. Lorsqu'Ampère reprend ses cours en 1830, il partage son temps entre deux séances de physique et une séance très suivie consacrée à sa classification des connaissances humaines. Il aborde dans ce cours les sujets les plus variés dont il tire mémoires ou articles très divers, ainsi publie-t-il une théorie de la Terre en 1833, une « Note sur la chaleur et la lumière considérées comme résultant de mouvements vibratoires », en 1835, etc. Avec Marcel Brillouin, « retenons seulement que même lorsqu'il se permet d'exposer les vues d'une extrême originalité, résultat de méditations poursuivies durant toute sa vie, sur la classification des sciences, Ampère n'oublie pas que c'est la physique expérimentale qu'il est chargé d'enseigner et lui réserve, au moins sur l'affiche, les deux tiers de ses leçons ».

Faut-il, sur ses cours de physique, épouser l'opinion peu charitable de son fils, exprimée dans son journal en avril 1825, à une époque de tension avec son père qui voudrait le marier à la fille de Cuvier ?

> *« … au cours de mon père qui a fait une leçon très claire sur les deux fluides électriques. La leçon a bien été. Mon père se complaisait un peu trop à battre la résine avec la peau de chat et à montrer que les boules se repoussaient ou se rapprochaient selon qu'on les soumettait à des électricités semblables ou différentes. Il a une grande naïveté dans sa manière de professer et pense à ses idées, jamais à ses auditeurs. Il répète avec volupté une expérience bien simple, bien facile à comprendre, parce qu'elle lui plaît, parce qu'il est amusant pour lui*

de la répéter, et il ira vite dans un calcul, ne pouvant pas apprécier la différence qu'il y a pour d'autres entre des choses qui n'en ont aucune à ses yeux. Mais, en tout cela, il est un homme de génie ; il faut bien se souvenir de cela pour tâcher de ne pas prendre d'humeur contre lui…[61] *».*

Les cours d'Ampère sur la classification des sciences firent quant à eux une forte impression sur l'auditoire et sur Sainte-Beuve qui en rapporta :

« La quantité de remarques neuves et ingénieuses, de points profonds et piquants, d'observations, qui remplissait une leçon de M. Ampère, distrayait aisément l'auditeur de l'ensemble du plan que le maître oubliait aussi quelquefois, mais qu'il retrouvait tôt ou tard à travers ses détours. On se sentait bien avec lui en pleine intelligence humaine, en pleine et haute philosophie antérieure au XVIII[e] *siècle ; on se serait cru, à cette ampleur de discussion, avec un contemporain des Leibniz, des Malebranche, des Arnaud ; il les citait à propos, familièrement, même les secondaires et les plus oubliés de ce temps-là, M. de la Chambre par exemple ; puis on se retrouvait tout aussitôt avec le contemporain très présent de M. de Tracy et de M. de Laplace. On aurait fait un intéressant chapitre, indépendamment de tout système et de tout lien, des cas psychologiques singuliers et des véritables découvertes de détail dont il semait ses leçons*[62] *».*

Dans ses *Portraits littéraires*, Sainte-Beuve évoque encore ces leçons au Collèges de France et Ampère se promenant le long de sa longue table comme il eût fait dans l'allée de Polémieux :

« Pour ceux qui l'abordaient, c'était un puits ouvert. À toute heure, il disait tout. Étant un soir avec ses amis Camille Jordan et Degérando, il se mit à leur exposer le système du monde ; il parla treize heures avec une lucidité continue ; et comme le monde est infini, et que tout s'y enchaîne, et qu'il le savait de cercle en cercle en tous les sens, il ne cessait pas, et si la fatigue ne l'avait arrêté, il parlerait, je crois, encore. Ô Science ! voilà bien à découvert ta pure source sacrée, bouillonnante ! – Ceux qui l'ont entendu, à ses leçons, dans les dernières années au Collège de France, se promenant le long de sa longue table comme il eût fait dans l'allée de Polémieux, et discourant durant des heures, comprendront cette perpétuité de la veine savante. Ainsi en tout lieu, en toute rencontre, il était coutumier de faire, avec une attache à l'idée, avec un oubli de lui-même qui devenait merveille[63] *».*

Ampère ne conserva que peu de temps l'espoir de quitter son enseignement à l'École polytechnique. Un mois plus tard, le 21 septembre 1824, Monseigneur Frayssinous, ministre des Affaires ecclésiastiques et de l'Instruction publique le contraint à démissionner de ses fonctions d'Inspecteur. De plus, parce qu'il a

démissionné, Ampère se trouve privé de ses droits à une retraite, un droit que conservèrent d'autres inspecteurs qui furent révoqués le lendemain. À ce propos, Bredin lui écrit : « j'ai beau me demander comment on a pu s'y prendre pour te faire tomber dans le panneau, je ne peux m'en faire la moindre idée… Mais n'avoir pas vu le Grand Maître, c'est trop fort aussi ! Qu'y avait-il de si pressé ?… Il n'y a que Bredin et Ampère au monde que l'on puisse entraîner ainsi ! Je ne connais que ces deux fous-là capables d'une bêtise de cette force-là… ». Ampère, quant à lui, voit dans un tel événement une punition divine : « Mais deux cours à faire à la fois, l'impossibilité de faire de nouvelles recherches sur la physique, de publier des ouvrages que je projetais, voilà ce dont je ne pouvais supporter l'idée. C'est cette fureur de la gloire scientifique qui est punie par l'événement comme elle méritait de l'être, puisque c'est une des causes qui m'ont écarté de ce que je n'aurais dû jamais abandonner, en m'occupant uniquement des découvertes de l'électricité dynamique. Il fallait que j'apprisse à me détacher même de ce désir immodéré de gloire où je mêlais sans doute trop d'orgueil[64] ».

Après une démarche auprès du ministre et quelques mois d'attente, il obtint le 23 mai 1825 une pension de retraite de 2 400 francs correspondant à vingt-deux ans et sept mois de service dans l'Instruction publique[65]. Ampère fut réintégré à l'Inspection générale le 7 mai 1828, il donna alors sa démission à l'École polytechnique ne gardant plus, pendant les dernières années de sa vie, que ses fonctions de professeur au Collège de France et d'inspecteur général. Après sa démission forcée, Ampère demande, mais sans l'obtenir, la chaire de mécanique de la faculté des Sciences, chaire que Cauchy vient d'abandonner pour celle d'astronomie ; le voilà avec 1 000 francs de revenus en moins. Alors, Ampère n'a plus d'autre choix que de garder son enseignement à l'École polytechnique et de rester sourd aux admonestations du Conseil de perfectionnement qui réclame sempiternellement la publication de ses cours.

À cette époque, Ampère connaît de gros ennuis pécuniaires, ceux-ci tiennent une bonne place dans sa correspondance avec son fils. En janvier, un trop perçu à rembourser sur « son compte de postes et ses jours de séjour d'une tournée d'inspection » prend l'allure d'une catastrophe et voilà Ampère « obligé d'emprunter 50 francs à Fresnel pour faire aller le ménage[66] ». (Son collègue Fresnel est alors son locataire). Dans la même lettre, il confie à Jean-Jacques qu'« il a un compte dû à Pixii pour des instruments depuis près d'un an » et deux mois plus tard, « j'ai enfin tiré à ma sœur la note de ce qu'elle doit à boucher, boulanger, épicier, marchand de bois, etc. Cela fait frémir[67] ».

En Octobre, le ministère atténue le coup porté, « on a arrangé, écrit-il à Jean-Jacques, les choses de manière que j'ai précisément le même revenu que l'année dernière, au moyen de ce qu'on m'a donné à l'Université moyennant que je fasse des rapports sur les ouvrages de sciences soumis à l'examen du Conseil royal : les 1 000 francs par année que j'aurais eus de moins par le changement de la place d'inspecteur général contre celle de professeur au Collège de France[68] ».

Ampère garde donc le même revenu annuel avec la charge de deux cours à faire à la fois qui ne lui laissent presque plus de temps pour ses travaux de recherche, lesquels sont si coûteux qu'ils rendent nécessaire le cumul des chaires. Ampère distrait de ses revenus : les frais de copies, d'édition, et, depuis 1820, les dépenses qu'exigent la construction des appareils et la mise en œuvre des expériences[69]. Le 8 juillet 1822, l'Académie des sciences lui avait octroyé la somme de mille francs pour le défrayer des instruments qu'il a fait construire, à effet de continuer ses expériences électromagnétiques[70].

Une autre cause de dépense, qu'Ampère ne mentionne jamais en tant que telle, pourrait être la dépense au profit des œuvres de charité, ce qu'une lettre d'Ampère à Ballanche permet d'accréditer. À la mort du père de Ballanche, Ampère l'encourage à quitter Lyon pour Paris, où il trouverait ses amis : Dugas-Monbel, Beuchot, Lenoir, Camille Jordan, Chateaubriand… et lui écrit : « Ta sœur ferait connaissance avec la mienne, qui a l'esprit rempli des mêmes idées que le sien. J'ai une cousine germaine…, que les mêmes idées occupent exclusivement. Elle passe sa vie à distribuer des secours aux pauvres, qu'elle reçoit, pour suppléer à ce qu'elle ne peut faire elle-même, d'une société de dames charitables… Je suis persuadé que cette sœur et cette cousine conviendraient beaucoup à Mme Polinque, (la sœur de Ballanche est veuve depuis quatre ans) qui sortirait de sa mélancolie en s'occupant aussi de ces bonnes œuvres…[71] ».

Ajoutons à cela qu'Ampère pendant toute sa vie et son fils après lui subviendront aux besoins d'un cousin ; ce que nous apprennent la correspondance de Jean-Jacques, une lettre de 1842, et les commentaires de son éditrice :

> « […] *Vous m'aviez donné la fièvre en m'annonçant, vendredi dernier, qu'il y avait une cabale contre vous. J'ai été aux informations et M. Lenormant m'affirme que les 9 000,00 francs [pour le prix] Gobert vous resteront cette année. Dieu soit loué, cher Jean-Jacques, cela accroîtra le petit capital pour les vieux jours.*
> *« À la Ferté-sous-Jouarre, j'étais parvenu à obtenir une meilleure chambre pour* le cousin, *sans augmentation de pension, fixée à cinq cents francs par an ; il avait fallu discuter longuement avec*

la supérieure à ce sujet, et payer d'avance trois mois, c'est-à-dire cent vingt-cinq francs. *Cette affaire réglée me semblait assurer votre tranquillité au moins pendant quelque temps ; mais voilà que ce matin je reçois une missive de la supérieure, laquelle m'apprend que M. de Soutières est encore une fois disparu. Attendons-nous à de nouvelles escapades. Quel affligeant animal !*[72] »

Laissons Mme Chevreux nous présenter cet affligeant animal, nous y trouverons l'une des causes des ennuis d'argent de la famille Ampère. « Cet affligeant animal est venu au monde avec un cerveau à l'envers, non pas complètement aliéné, mais assez extravagant pour attenter à chaque instant au repos et à la fortune des siens. Doué d'une certaine facilité et pourvu d'un entêtement indomptable, l'étude n'avait eu chez lui d'autres résultats que de favoriser les entreprises d'une imagination déréglée. Durant sa jeunesse, se servant de ses notions superficielles en chimie, il avait voulu faire de l'or ; dans son âge mûr, il demandait à l'algèbre le secret de gagner au jeu. Un extérieur grotesque, des allures maladroites, ahuries, empressées, gênantes, achevaient les agréments du personnage, mais n'altéraient en rien la confiance imperturbable qu'il avait en lui-même. Vraiment digne de figurer dans un roman comique, il était devenu maintes fois le héros d'aventures étranges, toujours insupportables et onéreuses à ceux qu'il nommait ses bienfaiteurs. Tantôt il suivait une troupe de comédiens ambulants qui exploitaient son physique et sa faconde intarissable ; tantôt il devenait la proie d'escrocs qui l'emmenaient de ville en ville, profitant de ses monomanies pour attirer les dupes et les dépouiller ; devant un tapis vert les filous l'entouraient, vantaient sa science occulte, mystérieuse et certaine. Quand le tour était fait, le malheureux, abandonné par ceux dont il ignorait absolument les coupables desseins, appelait à son aide parents et amis. Mais ces derniers, à bout de patience et de générosité, ne répondaient plus. Un seul se laissait toucher encore, c'était André-Marie. Parmi les charges de la succession paternelle, le protectorat à exercer au profit du *cousin* n'était pas la plus légère ; partout Jean-Jacques entendit parler de son persécuteur, dont les épîtres burlesques, interminables, traversaient les mers, le désert, et finissaient par arriver à destination. Cette prose, malgré les accès de mauvaise humeur qu'elle avait provoqués autrefois, faisait sourire le voyageur quand il s'en souvenait à quinze ans de distance.

Depuis 1812 jusqu'en 1836, André-Marie continue à secourir ce paresseux incorrigible. Jean-Jacques l'assiste et le fait vivre jusqu'à son dernier jour, et enfin le 1er février 1848, il achète au cimetière de Montrouge deux mètres carrés de terrain pour fonder la sépulture de feu M. de Soutières, qui vient de mourir à soixante-dix ans, dans la maison de retraite de La Rochefoucauld.[73] »

Revenons à l'année 1824, pour découvrir ce qui peut encore ajouter à l'accablement d'Ampère : en octobre 1824, lorsque celui-ci eut remis tous ses appointements à sa sœur à condition d'acquitter toutes ses dettes, la malheureuse dut lui avouer une dette de 11 000 francs qu'elle lui a cachée pendant près de cinq ans dans l'espérance de l'acquitter sans qu'il ait à se priver des douceurs de la vie ordinaire. On comprend que les expériences sur les phénomènes électrodynamiques ont ruiné les espoirs de la pauvre Joséphine.

> *« Mais comme je reprenais sans cesse pour tant de dépenses, et surtout pour les instruments de physique, les frais d'impression, les réparations de la maison, les travaux faits aux jardins, il reste encore au moins 4 000 francs de dettes.*
> *Ma sœur est si repentante d'un secret qu'elle m'a fait de l'état de mes affaires, elle souffre tant de ce qui vient d'arriver, que je ne lui ai fait déjà que trop de reproches. Heureusement que, comme elle n'était pas ici quand j'ai tout su… et que j'eus le temps avant son retour de reconnaître la main de Dieu dans le coup qui me frappait et de prendre la résolution de ne pas accroître ses peines par l'explosion des miennes, j'ai surmonté, avec le secours céleste que j'avais imploré, cet horrible penchant à la colère auquel je me serais livré à toute autre époque. Il y a même eu, entre nous, des conversations de regrets mutuels et d'amitié qui ne peuvent que bien faire… Elle fondait dans la masse tout ce dont elle pouvait disposer de son revenu particulier et se croit obligée à continuer de le faire jusqu'à ce que toutes les dettes soient payées, comme ayant contribué, par son silence sur l'état de mes affaires à me mettre dans la situation où je suis*[74] *».*

Enfin, de Naples, où il est cet automne, Jean-Jacques annonce son retour.

> *« Mon pauvre père, les chagrins que tu as éprouvés en mon absence m'affligent et m'attendrissent. J'ai de véritables remords de t'avoir laissé si longtemps seul. Les pensées qui t'occupent devraient te faire du bien, elles t'en feront. Je suis loin de leur être contraire ; je me sens beaucoup revenu ici aux idées, aux émotions religieuses, qui sont au fond ce qu'il y a de meilleur en nous ; et quoique mon esprit repousse tout ce que je trouve d'exclusif et de terrible dans de certaines croyances, mon cœur est plus que jamais disposé à s'humilier, à s'attendrir sous la main d'un Dieu juste et bon. Ainsi, tu ne rencontreras en moi rien qui heurtera tes sentiments ; ce qui restera de différence entre mes opinions et celles que je ne partage pas, mais sur lesquelles je ne me prononce point, ne pourra nous désunir et ne devra pas nous occuper, car ce serait sans fruit et sans douceur pour nous deux.*

J'allais t'annoncer mon retour d'une manière positive pour le mois de décembre, au moment où j'ai reçu ta lettre ; tu sens bien qu'elle n'a rien changé à mes dispositions à cet égard. Dans la liberté que tu me laisses je n'ai vu qu'un sacrifice touchant de ta volonté à mes désirs, qui me rappelle près de toi plus impérieusement qu'un ordre absolu. J'ai trop tardé à t'aller consoler, et peut-être aurais-je tardé encore si la personne auprès de laquelle l'attachement le plus profond me retient ne m'avait décidé à partir sur-le-champ. J'ai souvent parlé de toi avec elle, et j'espère parler d'elle avec toi. Je lui dois tout ce que je possède de bons sentiments et le peu de moments doux d'une jeunesse triste… Vous êtes unis dans mon cœur pour toujours… Pardon si je parle tant d'elle, mais je vais la quitter… Ma place est retenue, je pars samedi soir. Dans six semaines je serai près de toi. Durant cet intervalle, je penserai que vous m'aimez tous deux, qu'on m'attend, qu'on me regrette ; j'ai encore quelques amis, Dieu est bien bon de m'avoir tant donné…

J'espère que ma petite sœur me verra revenir avec plaisir. Dis bien à ma pauvre tante que j'ai eu plus d'un remords en songeant que mes vivacités ont pu lui déplaire quelquefois, elle qui a été si bonne, qui m'a servi de mère[75] *».*

Le 6 novembre, Jean-Jacques réussit à s'arracher à Juliette qui, à la fois, le renvoie et le retient. À regret, Jean-Jacques revient à reculons. Faisant la route buissonnière : Rome, Bologne, Padoue, Venise, Milan, il arrive, enfin, à la demeure paternelle le 10 décembre 1824. Il y trouve un père prématurément vieilli et qui, en son absence, s'est replié sur lui-même[76]. Le lendemain de son arrivée, il confie ses impressions dans une lettre à Mme Récamier :

« j'ai trouvé mon père d'une tristesse et d'un abattement que ma présence à moins dissipée que je ne l'espérais. Cependant je crois qu'il était bien heureux de me revoir ; j'attends plus de l'habitude de nos conversations, de l'intérêt qu'il pendra à mes travaux… Ce pauvre père avait vraiment, par l'isolement, l'absence de communication de ses pensées, commencé à se livrer à des imaginations sombres dont j'aurais bien de la peine à le délivrer[77] *».*

André Ampère traverse maintenant une crise religieuse, il a appris à voir dans ses tourments, la volonté de Dieu :

« Les âmes angéliques qui veillaient sur moi ici-bas veillent et prient encore au ciel. Il fallait que je souffrisse tout ce que j'ai souffert pour me ramener à la vérité que j'avais si inconcevablement abandonnée[78] *» !*

Il se lie alors d'amitié avec Lamennais, l'auteur de L'essai sur l'indifférence en religion. En 1824, rien ne peut laisser soupçonner que Lamennais deviendra l'une des grandes figures du

catholicisme libéral, ni qu'il accueillera avec enthousiasme la Révolution de 1830. En 1824, le jeune abbé Lamennais est encore ultraroyaliste et clérical. Il combat pour l'alliance du Trône et de l'Autel et pour la suppression de l'Université héritée de l'Empire : il la regarde comme la perdition de la jeunesse et, en 1825, il juge trop clémente la loi sur le sacrilège qui punit très sévèrement le vol dans les églises, la peine du parricide, la profanation des vases sacrés et des hosties : le condamné, la tête couverte d'un voile noir, aurait le poing droit amputé avant d'être exécuté[79]. Et, en 1824, de telles idées risquent d'être mises en application : en effet, l'assassinat de l'héritier du Trône, le duc de Berry, en février 1820, a marqué la fin de l'âge libéral. « Le pied lui ayant glissé dans le sang »[80], Decazes a été renvoyé, remplacé par le comte de Villèle, qui, pour être le moins ultra des Ultras, doit composer avec l'émotion des plus conservateurs. Si les Ultras et la réaction religieuse n'ont pu obtenir la suppression de l'Université, ils ont fini par obtenir de Mgr Frayssinous, l'évêque d'Hermopolis, celle de l'École normale supérieure ; les cours de Victor Cousin et de Guizot sont suspendus[81]. C'est dans ce climat politique, qu'Ampère a été contraint de démissionner de l'Inspection générale. Dans une lettre à Mme Récamier, Jean-Jacques relate une visite de Lamennais à son père et évoque l'exil de Victor Cousin.

> « (Mardi 14 décembre). *J'ai dîné aujourd'hui avec M. de Lamennais, qui m'a beaucoup plu. Il est extrêmement petit et mesquin, a l'air jeune, la figure pâle, les manières simples. Il n'a guère parlé que de sujets étrangers à ses idées, a dit des choses pleines de bon sens sur Rome, qui montrent qu'il l'a bien sentie. Il n'a pas fait une phrase, c'est un homme parfaitement naturel. Le soir, au coin du feu, il nous a tranquillement exposé son système sur le ciel, l'enfer, la terre et la fin du monde, qui, selon lui, est proche, parce qu'il remarque à la fois un immense besoin de vérité, de perfection, d'ordre, et un progrès effrayant de l'erreur et du mal. Ce double mouvement ne peut durer longtemps, dit-il, sans que l'homme, dont l'état sur la terre n'est ni le bien ni le mal absolu, ne se fixe ou dans un de ces états, le ciel, ou dans l'autre, l'enfer. Il croit dans le paradis à un bonheur progressif. Pour l'enfer, regardant le néant comme le mal infini, et les damnés en étant infiniment éloignés, il trouve dans leur état un triomphe infini de la volonté divine. Tel est l'ensemble de son système, qu'il débite d'une voix tranquille, de l'air d'une conviction profonde. Il vous parle avec le même calme des miracles du prince Hohenloë, et dit froidement que lui-même a vu beaucoup de miracles ; il est fanatique en dedans. Je le crois très sincère, très systématique et très bon.*
> (Mercredi 15), *on est ici fort inquiet de M. Cousin, le gouvernement paraît l'avoir tout à fait abandonné. Ce qui me préoccupe le plus, c'est sa santé. Sa pauvre mère, qu'il soutenait, ne sait ce qu'il*

est devenu, ne veut croire personne, et s'imagine qu'on lui cache sa mort. Y a-t-il quelque chose de raisonnable à tenter ? Dans ce cas, je m'en remets à vous[82] ».

À cette même époque, Cauchy que Stendhal appelle « Un jésuite en robe courte » participe, comme Lamennais, aux œuvres de la Congrégation et pourfend, au sein de l'Académie, toutes idées qu'il soupçonne contraire à l'ordre établi et à la Religion. Ampère lui prête la main pour présenter à la séance du 4 octobre 1824 un rapport contre un mémoire d'un certain Souton, lequel avait osé affirmer, sur la foi de Voltaire, que Newton avait douté de l'existence de l'âme. Lors de la présentation de ce rapport, Cauchy attaqua Voltaire et fit l'éloge de la religion, dans une assemblée qui, soucieuse d'éviter les pièges des querelles politiques, le reçut, comme à l'accoutumée, avec une grande froideur.

Cauchy s'exilera après la Révolution de 1830. Il sera comme Mgr Frayssinous l'un des précepteurs du duc de Bordeaux, le petit-fils de Charles X[83]. Mais la crise mystique d'Ampère, comme la foi de Lamennais d'ailleurs, ne peut se réduire à l'agitation politique et cléricale des années vingt et les lettres qu'il échange avec Bredin en donne une dimension plus exacte. Nous ne retrouvons d'ailleurs pas ici la ferveur qui fut la sienne au temps de la « Société chrétienne » de Lyon.

Nous avons vu Ampère revenir au catholicisme en 1816 ; mais son ardeur religieuse connaît depuis bien des éclipses. La correspondance d'Ampère et Bredin nous les montre constamment occupés à se reconvertir l'un l'autre. En juillet 1824, c'est Bredin qui assiste à cette nouvelle conversion de son ami :

« Il y a des choses bien douloureuses dans ta lettre. D'abord le pénible combat où tu te trouves engagé : ce combat entre ton imagination, ton cœur et ta raison !… Mais mon cher ami, il était inévitable que cela se renouvelle dans ton intérieur : tu ne pouvais rester dans l'état d'incertitude où tu étais… Je prie Dieu qu'il fonde ton édifice spirituel sur le roc inébranlable de la foi, de la foi en Jésus-Christ. Pourquoi ton édifice a-t-il toujours été renversé jusqu'à cette heure ? C'est que tu l'avais établi sur les croyances que partout certains hommes substituent à la foi… Elles peuvent servir de voie pour s'approcher de la vérité ; mais elles ne sont pas la vérité ; elles ne sont pas la lumière de vie ; elles ne sont pas Jésus-Christ…[84] ».

Ampère en cette fin de 1824 serait-il suspendu dans sa foi entre un Dieu vengeur et un Dieu d'amour ?

Le retour de Jean-Jacques n'apporta pas la joie au foyer. Le père et le fils n'ont peut-être plus grand-chose à se dire.

Mme Lenormant rapporte que « quelques jours après son arrivée, à l'issue d'un déjeuner où M. Ampère père avait été silencieux, il dit tout à coup, en regardant son fils : « C'est singulier, Jean-Jacques, je croyais que cela m'aurait fait plus plaisir de te revoir » – Hé! que ne me laissiez-vous à Naples, alors ! murmura le fils désolé[85] ». Et bientôt, entre eux, toute discussion peut être prétexte à dispute. Jean-Jacques regrette la via Babuino. Là le duc de Laval, l'ambassadeur de Louis XVIII à Rome, qui l'avait pris en amitié, aimait et provoquait la discussion, lui passait ses vivacités de jeune libéral et ses colères au sujet de la loi du sacrilège avec un intérêt mêlé d'étonnement[86].

À Paris, Jean-Jacques va tenter d'aider à l'organisation de la vie quotidienne ; avec le même insuccès que son père si l'on en juge par cette anecdote qu'il se plaisait à colporter et que rapporte Mme Cheuvreux.

> *« À son retour d'Italie en 1824, pressé de réaliser les espérances de son père et de justifier sa confiance, le voyageur en rentrant chez lui accepte avec enthousiasme les fonctions de sommelier de la famille.*
> *Pour la première fois remplissant les minutieux devoirs de sa charge, le flambeau à la main, le panier sous le bras, il descend à la cave. Devant la porte, un obstacle imprévu l'arrête ; dans la serrure la clef ne veut pas tourner, il faut vite en faire faire une autre. Cette difficulté vaincue, les choses marchaient à souhait depuis longtemps, quand un beau jour le maître diligent découvre avec terreur que ses bouteilles disparaissent à vue d'œil ; sous cette impression désagréable, il revient le lendemain. O surprise ! les rayons vides la veille sont remplis aujourd'hui ; hier, vingt-cinq bouteilles à peine, maintenant plus de trois cents : c'est le miracle de Cana. Jean-Jacques s'exclame, s'agite, interroge sa mémoire, remonte auprès des siens, raconte l'aventure et redescend suivi de deux témoins qui portent des lanternes. Oui, les voilà, elles y sont toutes : un cent, deux cents, trois cents, puis d'autres encore, partout, du haut en bas, le cellier renferme des trésors.*
> *À côté de cette porte ouverte par un distrait, s'en trouve une seconde bien fermée. La clef de celle-ci, où est-elle donc ? Accrochée dans le cabinet d'André, avec sa destination écrite en grosses lettres sur une étiquette. Ce souvenir revient à Jean-Jacques pour expliquer l'inexplicable.*
> *Le caveau frauduleusement visité appartient à l'ami Fresnel, locataire des Ampère rue Saint-Victor. Trois fois par semaine, au moins, Jean-Jacques, à la nuit tombante, s'y introduisait, garnissait son panier aux dépens d'autrui et faisant de ses parents innocents des complices, le voleur buvait parfois avec eux à la santé du volé !*
> *« J'aurais dû aller en Cour d'assises, ajoutait le conteur ; mais l'affaire fut étouffée et le vin rendu, malgré les lamentations inexprimables*

d'une cuisinière qui me suppliait honnêtement de cacher mes larcins, pour ne pas l'exposer, elle, a être accusée de négligence[87] ».

Le second volet de l'éducation sentimentale de Jean-Jacques

Jean-Jacques attend le retour de Mme Récamier ; pour meubler cette attente, jusqu'au printemps 1826, il travaille encore à sa seconde tragédie, « la Juive » ou « Rachel » mais déjà il se tourne vers l'érudition : il apprend le chinois, l'hébreu et suit des cours dans tous les genres. Mme Récamier est loin et, certes, Jean-Jacques continue de lui écrire des lettres ferventes qui cachent la tiédeur de ses sentiments. La tonalité de son journal change : il n'y est plus question de lire l'*Imitation*, de suivre Dante ; le journal le montre influencé par Stendhal et Mérimée, il s'essaie à l'analyse et au contrôle des sentiments, il apprend à se moquer des enthousiasmes romantiques et songe à rompre ses liens anciens et en projette d'autres plus lâches. Alors que Jean-Jacques cultive de tels sentiments, son père poursuit pour lui le rêve tenace d'un mariage avec Clémentine, la fille unique des Cuvier[88]. Le récit d'une première visite aux Cuvier qu'il adresse à Mme Récamier est plus fait pour égarer ses soupçons qu'à refléter la vérité :

« Ce soir (18 décembre 1824), je suis allé chez M. Cuvier, où mon père attachait, je ne sais pourquoi, une excessive importance à me mener. M. Cuvier a une manière froide et un air important qui ne sont point de mon goût. J'avais toutes les peines du monde à articuler la réponse polie qu'il fallait faire à ce qu'il m'a dit d'honnête et d'obligeant. Sa femme a l'air d'une assez bonne femme. Sa belle-fille, qui est un bel esprit, paraît assez dédaigneuse. Sa fille est une grosse joufflue blonde, assez bête dans le genre allemand, que j'ai trouvée sans inconvénient. En somme je me suis très cordialement ennuyé…[89] ».

Quinze jours après, [écrit Louis de Launay] il ajoute, sans donner de nom, que son père songe à le marier : « Mais je crains de le faire attendre un peu longtemps avant de lui donner ce plaisir-là. On ne retourne pas son cœur comme un gant », une nouvelle que Mme Récamier n'accueille pas avec l'enthousiasme qui conviendrait : « Le conseil de votre père est sans doute très bon ; je ne suis pourtant pas pressée de vous le voir suivre. C'est un mauvais sentiment dont, je m'accuse… »

C'est alors que Jean-Jacques s'amourache de Félicie de Jussieu, une amie d'enfance, ce flirt durera près de deux ans et dans le

même temps il songe à marier Adrien avec sa sœur. Cette aventure sentimentale nous pouvons en suivre les péripéties au travers de son journal.

« 1er mai. *Il faut prendre tout à fait mon parti ; n'y plus penser et jouir de ce petit attachement sans m'en tourmenter… Nous sommes allés près du moulin. En revenant, je me suis laissé aller… Je la trouvais bien jolie ; ses cheveux noirs, ses yeux, sa petite taille de fée. Avec du bonheur, elle serait charmante. Je ne dis pas, si Adrien ne l'épouse pas… Je verrai ; il sera toujours temps ! Enfin elle ou une autre ! Je sens que je puis encore aimer… Il me vient ce soir la superbe idée que je suis fou de m'observer et de vouloir mener cette froide vie de contemplation…*

« *Dans ce moment, faire ma tragédie, et puis voir après ce qui me séduira. Ma vie, telle que je la mène, est une vie légère et frivole qui effleure tout. Je ne puis avoir la prétention de tout approfondir. Je ne suis pas de force. Mais je puis faire des choses très diverses, en profitant de mon entraînement pour chacune… J'ai eu un système bien antipoétique de chercher à me dessécher et à faire de moi un être tout à fait léger. Je ne puis pas un être bien profond ; mais je puis ne pas me faire un système de ma mobilité… Enfin être ce que je suis et voir ce que je vais devenir…*

« 2 mai. *Je me réveille de bonne heure dans la même idée. Si Adrien épouse ma sœur, cela me rapproche de Félicie… J'ai joué au billard avec elle. Elle avait conté combien elle s'ennuyait ; cela m'a touché…*

« 3 mai. *J'ai lue à Amélie et à Félicie, sur le petit banc, l'élégie, avec beaucoup d'émotion à la fin (une élégie sur Mme Récamier intitulée* Venise !*). Elle m'a tendu la main ; ses yeux brillaient. J'ai hésité ; j'ai pris celle d'Amélie, puis toutes deux, enfin la sienne que j'ai serrée contre mon front… Ne lui donner idée de rien ! Si je l'épouse et qu'Adrien épouse ma sœur, je parlerai franchement à Mme Récamier : « Je vous crains ; aidez-moi à vous aimer sans souffrir ! »… Avec Félicie, être tout à fait fraternel si je le puis…*

« 5 mai. *Entretien avec Félicie. Elle m'a dit des choses qui m'ont fait réfléchir. Bien prendre garde que personne n'ait d'idée. Ne pas l'épouser ; ne pas m'en faire aimer. Adieux… Je reviens enchanté de ces huit jours qui ont passé comme l'éclair… Voyager,* ut me fata ferunt !…

« 13 mai… *Bien conduire le mariage de ma sœur avec Adrien.*

« 16 mai… *Ce soir, avec Mérimée, au Bois de Boulogne En revenant, je lui ai dit : « Ce qui me fait supporter ma vie sans intérêt, c'est que je pourrais un jour m'attacher assez fortement à une chose pour y placer toute mon existence… »* […]

Le 19 mai il retourne à Venteuil et y reste jusqu'au 28 :

« 19 mai. *Bon épanchement avec Mme de Jussieu et Félicie.*

> « 20 mai… *Si j'aimais Félicie ! Mais non, ce n'est pas là mon sort !…*
> « 22 mai… *Roman de Félicie. J'aurais envie de l'épouser pour la tirer de là. Mais…* fata obstant.
> « 25 mai… *Je suis gêné maintenant avec Félicie. Il faut sortir de là… Penser un peu à Mme Récamier !…*
> « 26 mai… *Placer tout à fait Félicie dans le monde de l'imagination… J'ai une espèce de regret d'être avec Félicie dans des rapports simples. Cela est ridicule ; il faut, au contraire, s'y établir parfaitement, et qu'elle ne soupçonne jamais…*
> « 27 mai *(Venteuil)… Je reçois une lettre de Mme Récamier. Elle arrive !… L'inquiétude, l'agitation me prennent. Si cela fait un orage ! Je me promets de ne pas pousser à l'orage. Mais je suis effrayé en voyant que ce n'est pas comme bonheur mais comme trouble que je suis pris, quand ce devrait être le contraire. Il y a, dans cet effroi, de l'imagination. Avec Félicie, je suis embarrassé, souffrant ; situation fausse… Félicie ne m'avait jamais paru aussi charmante : au banc sous l'escalier en embrassant Claire… Je ne pars pas. C'est plus simple et plus naturel. Je parie que Mme Récamier ne sera pas revenue ! Mettre tout au hasard.* Alea est jacta. *Ma vie n'est pas là. Être raisonnable ! J'éprouve l'envie d'être encore plaint, compris ? Non, mais d'emporter un mot… Ce soir, agitation insupportable….*
> « 28 mai. *Départ de Venteuil avec Adrien. J'arrive à l'Abbaye ; le cœur me battait ; les fenêtres étaient ouvertes.* […]
> « 29 mai. *Cousin m'a dit… : « Il ne faut pas s'attacher à un sujet trop frappant, il vous écrase !… » Ensuite est venu Lenormant. Il m'a parlé de ces dames. Je me laissais aller à l'humeur. Y prendre garde… Mme Récamier arrive aujourd'hui… Attente chez Mme Récamier. Le soir, chez elle, mon trouble. Mes genoux tremblaient. Elle a peu parlé à moi. J'ai été d'abord gai ; malheureusement, je suis devenu triste… »*

Ce même jour, [écrit Louis de Launay] Chateaubriand, averti par un mot de Mme Récamier, était venu à son heure accoutumée comme si sa dernière visite eût eu lieu la veille et les relations avaient repris sans un mot d'explication et de reproches. Quant à Lenormant, il venait de se fiancer à Venise avec Mlle Amélie, la nièce de Mme Récamier. Ampère était un peu oublié et s'en rendait compte avec humeur.

> *« 30 mai. J'ai tort de me monter la tête en tristesse. Tout va comme cela devait aller. Mais, hier, m'en aller avec M. Lenormant, tandis que M. David et M. Fr. restaient ! Que les temps sont changés !… Éviter toute pique avec Mme Récamier ;ne pas me plaindre ; cependant être sincère… J'ai vu Mme Récamier. Nous avons eu une bonne petite conversation, qui a mis fin à mes agitations.*

« Il faut une grande délicatesse et ne se plaindre de rien quand on cesse d'aimer. On a toujours tort…
« J'ai encore eu le tort de contrarier mon père. Me contenter de ne rien faire pour lui plaire : ne pas le taquiner !
« Ce soir, Mlle Amélie m'a dit : « Nous ne vous avons pas vu ce matin ! » Comment cela va-t-il s'arranger ? Je ne crains rien de mon cœur… ».

Mme Récamier est arrivée à Paris à la fin du mois de mai impatiente de retrouver Chateaubriand. Ce retour ravive la passion de Jean-Jacques :

« Tout ce que je vous demande, c'est de comprendre comment je souffre auprès de vous, et de ne pas trop m'en vouloir. Vous en paraissez étonnée ; mais, en faisant la part de mon caractère, qui sera aussi mauvais que vous voudrez, est-il étrange que cinq années d'une intimité imparfaite, d'un attachement qu'il faut sans cesse arrêter, d'une familiarité qui tour à tour trompe, attriste, séduit, désespère, m'aient insensiblement mis dans un état d'agitation, d'irritabilité continuelle ? N'avez-vous jamais entendu parler de certains supplices où une sensation, douce, irritante, prolongée, finit par faire expirer le patient dans des convulsions ? Eh bien ! c'est là mon histoire. (7 novembre 1825)[90] *».*

Sa passion grandit, et alors, il se peut que, comme l'exprime Mme Cheuvreux, « il se sent pris d'un tel découragement, se trouve si incapable de travail, si mécontent de lui et des autres, que la nécessité de rompre brusquement avec des habitudes qui le charment et le désespèrent se présente à son imagination comme sa seule chance de salut ».

Jean-Jacques a instruit son père des sentiments qui l'attache à Madame Récamier, et en informe celle-ci :

« J'ai parlé de vous à mon père à cœur ouvert du bien que me faisait votre amitié, du mal que me faisait votre absence ; combien j'avais été agité à cause de vous, et du vide profond que cette agitation m'avait laissé. Il trouve un moyen simple de le remplir, c'est de me marier, mais je crains de le faire attendre un peu avant de lui donner ce plaisir-là. On ne retourne pas son cœur comme un gant et, d'ailleurs, avec mon caractère, mes idées, mon imagination, ma situation dans ce monde, pourrais-je, voudrais-je, devrais-je me marier ? (11 janvier 1825) ».

Ampère est, avec son fils, un familier du salon des Cuvier ; il appelle de tous ses vœux le mariage de son fils et de Mlle Cuvier, Jean-Jacques aime bien Clémentine ; en dit-il assez pour ne pas décourager son père, pour donner quelque espoir aux parents de

la jeune fille, et pour toucher le cœur de celle-ci ? La démarche d'Ampère est agréée, le fils est furieux. Le 6 octobre 1826, prenant le prétexte d'un voyage au Mont-d'Or avec ses amis de Jussieu, Jean-Jacques s'enfuit. Il serait bien difficile de savoir au juste ce qu'il fuit, mais il est aisé de savoir ce qu'il cherche :

> « De J.-J. Ampère à André-Marie Ampère, Nîmes, 9 septembre 1826. *J'ai reçu ta lettre, cher père, je suis bien triste de te voir si malheureux. Ne peux-tu donc jouir de cette gloire qui va jusqu'à Lisbonne, quoi que tu en dises, de ces découvertes que tout confirme, parce que des châteaux en Espagne, bâtis sur un avenir incertain, ne se réalisent pas ? Tu ne demandes que mon bonheur : rapporte-t'en à moi pour l'arranger à ma guise. J'ai eu un instant une pensée qui, comme tant d'autres, a passé, comme tant d'autres reviendra peut-être. Je suis ainsi fait, et ce devrait être une raison pour toi de redouter l'état irrévocable que tu voudrais aujourd'hui me voir embrasser. Il faut que ma tête mûrisse, que mon caractère se forme, avant que je puisse, sans démence, m'engager à jamais. Pourquoi ce moment n'arriverait-il pas ? Après tant de plans d'ouvrage, qui se sont succédé, il en est un enfin auquel je tiens pour de bon. Tu le connais, ce plan, et si tu veux oublier un peu tes rêves paternels de gloire dramatique, mieux te rendre compte du temps où nous vivons, de celui qui doit le suivre, tu sentiras que cet ouvrage pour lequel je me crois éminemment propre, peut devenir un monument qui aurait plus d'avenir que notre répertoire de second ordre ; on ne le lira pas dans dix ans, et en conscience je ne pourrai lui donner qu'une pauvre place dans mon histoire. Cette histoire est au fond celle de l'esprit humain, du génie de tous les siècles, manifesté par le génie des plus grands hommes. On peut tout y mettre sans sortir de son sujet. La flexibilité qui est le vrai caractère de mon talent pourra reproduire, dans des traductions détachées, le caractère de toutes les poésies.*
>
> *« Si ce voyage ne t'attristait pas, je m'en applaudirais beaucoup ; déjà il m'a fait grand bien. À Paris, j'avais des ennuis, des agitations de toute espèce qui altéraient mon humeur et rapetissaient mon âme ; une position fausse dans laquelle je souffrais de me laisser entraîner par la vivacité de ma tête. Hors de tout cela je respire. Certes je serais bien heureux si je pouvais emporter loin de cette atmosphère de Paris, qui me fait tant de mal, toi et quelques personnes. J'espère être bientôt affermi contre son influence, et c'est là où tu es que je garde le projet de fixer mon existence ; mais, pour arriver à ce but d'une manière stable, il faut que je sois retrempé, qu'un peu de temps nous ait séparés tous deux de ce passé, qui nous agiterait bien plus depuis que nos agitations réagiraient l'une sur l'autre. Par moments je crains de n'avoir pas le courage d'exécuter mon projet ; tu pourrais l'ébranler, mais éloigne cette tentation ; pense à ce que j'acquerrai d'instruction dans ce voyage, voyage de raison s'il en fut.*

« Quant à tes rapports avec Mme Cuvier, ils te seront même plus commodes, moi n'y étant pas ; j'y jetterais toujours quelques nuages, et enfin, s'il faut tout dire, je romps moins comme cela, si nul événement ne survient, car je suis absent, absent pour mon instruction ; revenir et changer ses habitudes est une déclaration de renonciation.
« Ô mon père, mon bon père, ne comprendras-tu pas ma mission comme moi ? Faire le tableau de l'histoire de l'imagination humaine, en découvrir les lois, n'est-ce point assez pour remplir la carrière d'un homme ?[91] »

« De J.-J. Ampère à Madame Récamier, Grenoble, 21 septembre 1826. *Après avoir vu la Chartreuse, mes amis iront à Lyon, et moi directement à Genève, car mon parti est pris, non sans de sérieuses réflexions, des agitations, des déchirements, des combats cruels. Il est temps de marcher directement au but. Il n'est plus question de tout ce qui me troublait depuis quelques mois, et qu'à distance je sens s'amoindrir beaucoup. Il faut faire cette fois ce que je ne ferais jamais si je l'ajournais : m'enfoncer dans les études qui me sont nécessaires et jeter les bases de l'œuvre à laquelle je consacrerai ma vie. N'est-il pas raisonnable de rompre définitivement avec cette carrière de poète par état, dans laquelle je m'étais laissé entraîner ; de sortir de la classe misérable des petits auteurs tragiques, joués ou non joués, pour prendre une place dans cette nouvelle école historique, philosophique et littéraire ?*
« Je vais passer l'hiver à apprendre l'allemand et l'Allemagne ; au printemps, j'irai de ville en ville voir les hommes et les bibliothèques, et, après ce temps d'épreuve, de travail austère, ayant la conscience de mon ouvrage, étant entré fortement dans ma ligne, j'irai vers vous, la tête débarrassée, j'espère, de fantômes, le cœur plein de cet attachement auquel vous croyez. Quoi qu'il arrive alors, les deux personnes dont ma vie ne pourra jamais se séparer, c'est mon père et vous.
« J'ai reçu ici une réponse de Mme Cuvier, parfaite et précisément telle que je pouvais la désirer pour rester dans un rapport simple. Ainsi, ce n'est point cela qui m'empêche de revenir à Paris.
« Adieu. De grâce, un mot à Genève. Ne parlez pas de mes projets ; soyez assez bonne pour dire seulement que mon voyage se prolonge un peu ».

« D'André-Marie Ampère à J.-J. Ampère, Paris, 8 octobre 1826. *Cher ami, j'ai reçu ta lettre de Berne ; on y enverra ce que tu réclames. Fulgence va passer l'hiver en Italie. Je tâcherai de voir M. Cousin ; j'irai à Vanteuil jeudi, mais je n'y serai pas comme l'année dernière avec toi. J'ai été plusieurs fois à l'Abbaye, Mme Récamier a voulu me persuader que ce qui fait l'objet de mes plus vifs désirs*

s'accordant très bien avec tes projets de travail, cela devrait arriver un jour. Cette conversation m'a consolé, que ne puis-je la croire prophétesse ! Elle me répétait toujours : "Lorsqu'il aura réussi dans son entreprise, atteint le premier but de son ambition, pourquoi ne chercherait-il pas à accomplir ce qu'il avait aussi, jusqu'à un certain point, fait entrer dans ses rêves d'avenir ? "

« Tu me demandes des nouvelles du Jardin des plantes. Quand j'arrivai samedi soir, il n'y avait pas encore de monde. Mlle Clémentine me questionna beaucoup sur toi. J'annonçai que ton séjour en Allemagne se prolongerait cinq ou six mois ; en ce moment je suis sûr qu'il se répandit sur sa physionomie une impression de tristesse. Je dis que tu allais rassembler des matériaux pour un ouvrage considérable. M. Cuvier vint et successivement d'autres personnes, la conversation changea, mais Mlle Clémentine ne s'éloigna point de moi et, sans me parler de mon fils, me fit passer le temps le plus doux qui se soit écoulé depuis ton départ.

« J'y suis retourné hier. M. Wollaston, le célèbre physicien anglais, vice-président de la Société royale de Londres, y dînait. Je vis Mlle Sophie ; je pus faire ta commission et trouvai l'occasion de dire à elle et à sa sœur que tu m'avais envoyé des vers sur le pont du Gard. Mlle Sophie voulut les lire, ils étaient dans ma poche, et Mlle Clémentine dit : « À mon tour, maintenant. » En me les rendant, elle m'assura bien gracieusement qu'elle y trouvait de très belles choses. Mais elle semblait triste comme le jour précédent.

« M. Herschell parla à M. Wollaston de mes expériences et lui inspira le désir de les voir ; je les lui ferai demain à midi. Mon mémoire va paraître sous ce titre : Théorie des phénomènes électrodynamiques, uniquement déduite de l'expérience. *Ce sera un volume de 220 pages* in-quarto. *Ce livre, qui suppose les faits généraux connus, devrait être précédé d'une exposition de ces faits avec la description des appareils et l'histoire des découvertes successives ; alors j'aurais le traité complet que je rêve depuis trois ans. Je ne sais si le temps me permettra jamais de réaliser ce projet. En attendant, l'ouvrage de Monferrand suppléera à cette première partie. Je t'ai conté le succès de ma nouvelle expérience répétée dans la séance du 4 septembre devant M. de Laplace, qui parut si content. Ce jour-là je dînai chez Frédéric Cuvier et passai presque toute la soirée entre Mme et Mlle Cuvier. Que ces heures eussent été bonnes pour moi si l'idée de ton voyage t'était venue un mois plus tard ! À quoi servent ces pensées, ces regrets, sur ce qui serait résulté de telles ou telles autres combinaisons d'événements ? Cette malheureuse manie que Ballanche m'a tant reprochée, m'a toujours rendu mille fois plus amer ce qu'il y a eu de pénible dans ma vie. Je ne sais pas assez me porter dans l'avenir.*

« Je t'embrasse du fond de mon cœur, Adieu, tout ce que j'ai de plus cher. »

Nous ne ferons qu'esquisser le voyage Jean-Jacques en Allemagne et en Scandinavie d'où il ne revient que le 21 novembre 1827 ; c'est au cours de ce voyage qu'Ampère a été formé à l'histoire de la littérature et des mœurs. Il a suivi à Bonn les cours de l'historien Niebuhr ; il y a rencontré les frères Schlegel, l'aîné des deux Schegel enseignait l'histoire de la littérature et de l'art, « c'était, écrit Herriot, un ami de Mme Récamier qui l'avait connu dans l'intimité de Mme de Staël, dans la société de Constant, de Barante, des Montmorency, de Fauriel[92] », on comprend en citant ceci comment Jean-Jacques fut introduit et accueilli dans les milieux littéraires allemands. Il a aussi rencontré Ludwig Tieck, chef du romantisme et chantre de la poésie germanique, qui était aussi l'un des premiers critiques d'Outre-Rhin ; Tieck a contribué a créer ces héros romantiques qui, hésitant toujours à reconnaître la réalité du monde, sont tentés de n'y voir qu'une fugitive projection de leur âme, une manière de percevoir le monde qui les rapprochent des philosophes de la nature. Lorsque les cours de l'Université furent achevés, Jean-Jacques alla à Weimar pour y rencontrer Goethe dont il avait analysé le théâtre dans un article du *Globe* que Goethe lui-même avait traduit dans un de ses recueils. Quittant Weimar, Jean-Jacques ne fait que passer à Berlin qu'il quitte le 7 juillet 1827 pour visiter le Danemark ; de là, il embarque pour la Norvège et la Suède avec quelques amis allemands et un spécialiste français des langues et des mœurs scandinaves. Quelques années plus tard, lorsqu'en 1830, il ouvrit son cours de littérature à l'Athénée de Marseille, il connaissait parfaitement la littérature danoise et avait traduit, tantôt en prose, tantôt en vers des ballades et chants populaires de Suède.

Ampère à la maison

Sur le foyer d'Ampère, Mme Lenormand porte un jugement fort critique : « La réputation européenne de l'illustre savant, ses relations avec tous les hommes éminents livrés à des recherches scientifiques, amenaient chez lui des célébrités de plus d'un genre, et il exerçait alors, avec un empressement plein de bonhomie, une hospitalité qui avait besoin que le respect inspiré par sa grande supériorité fit oublier tout ce qui manquait à sa maison d'élégance et de soin[93] ».

Mais comment s'écoulent les jours chez les Ampère ? Le peintre Delécluze[94], ami de Jean-Jacques Ampère a laissé un Journal[95] et des Souvenirs où il raconte deux invitations rue des Fossés-Saint-Victor et donne un témoignage sans complaisance qui

restitue l'atmosphère de cette maison : D'une première invitation datée du 11 mars 1825, il ne dit presque rien :

> « […] *Ampère [Jean Jacques] m'a remmené chez lui pour dîner chez son père. L'intérieur et les habitudes de cette famille dont le chef, la fille de la maison et sa tante sont toutes des personnes dévotes, m'a rapporté aux mœurs qui régnaient à l'époque de mon enfance. Melle Ampère est gentille, son expression est extrêmement douce et elle a l'air tout à fait étrangère aux choses de ce monde. Elle n'a même pas la plus simple coquetterie extérieure, celle des habillements. À table placé entre la tante et la nièce, je ne pouvais m'empêcher de penser à Louise [Mme Récamier] et à Amélie [Melle Lenormant]. Ce rapprochement se faisait d'autant plus involontairement que la présence d'Ampère [J.J.] me rappelait notre séjour à Rome, il y a un an* […] » *(p. 150).*

La seconde invitation, dix mois plus tard, est une véritable scène de genre :

> « Dimanche dernier, 8 du mois de janvier 1826, *on s'est réuni chez moi comme de coutume à la fin de la matinée. Après la causerie, Mérimée, Sautelet, Ampère [Jean-Jacques, fils du savant] et moi, nous avons été dîner aux Frères Provençaux. Quoique nous ayons été assez sobres, nous avons trouvé le moyen de rester jusqu'à 9 heures du soir à table* […]
> *Ampère nous a invités pour le lendemain à dîner chez son père. En effet, nous nous y sommes rendus. Le rendez-vous était à 3 heures de l'après-midi. Il était question de lire une comédie ou tragédie romantique avant le repas* […] *L'ennui et l'impatience nous ont empêchés de continuer la lecture de la pièce,* […] *je tairai le nom de l'auteur. [Nota. d'après les « Souvenirs de soixante années » p. 346 , il s'agit de la pièce intitulée* Les Barricades, scènes historiques *de Ludovic Vitet, rédacteur du* Globe*].*
> *On s'est mis à bavarder et à jouer autour du poêle comme des écoliers. Cela était permis à mes compagnons qui sont jeunes, mais j'ai fait comme eux malgré les ans. Albert Stapfer était des nôtres. Peu après sont arrivés Adrien et Alexis de Jussieu ; le premier professe la botanique, le second écrit dans le journal intitulé* Le Courrier.
> *Il faisait nuit, la chambre était très obscure quand M. Ampère, le père est entré une chandelle à la main. Cet homme est certainement l'un des plus singuliers qui existent de notre temps. M. Ampère est un des plus forts mathématiciens de notre époque. Outre cela, il n'y a aucune branche des connaissances humaines qu'il ne cultive. Métaphysique, philosophie, sciences exactes et naturelles, économie publique etc., il est au courant de tout. D'après cette exposition, on aurait tort de penser que M. Ampère soit un homme superficiel. Au contraire, dans la conversation, il pêche plutôt par l'excès de*

la science et il fatigue quelquefois ses auditeurs, faute de se mettre à leur portée. Après ce préambule, on ne risque rien en disant que M. Ampère au premier aspect donne l'idée d'un imbécile. Il a la vue très basse, ses cheveux et toute sa toilette sont en désordre, il parle lentement, est privé d'élocution et dans toutes ses manières et ses habitudes, il manque absolument d'usage du monde. Il est très dévot, on assure que sa conversion date d'une époque où, se trouvant en partie fine avec des filles, il trouva chez elles un livre sur la religion qui fit une grande impression sur son esprit.

Sa femme, d'avec laquelle il est séparé depuis un assez grand nombre d'années, était une espèce de démon qui, à ce qu'on assure, lui a rendu une partie de sa vie fort malheureuse. Aujourd'hui, M. Ampère, livré tout entier aux sciences, vit tranquillement au milieu de sa famille qui se compose de son fils, de sa fille et d'une sœur qui tient son ménage. Ces deux personnes, la tante et la nièce, sont enfoncées dans la dévotion la plus grande. Leur mise, leurs manières me rappellent toujours les femmes jansénistes dont j'étais entouré quand j'ai fait mes études au collège de Lisieux et chez M. Savouré. Leur tête est garnie d'une petite guimpe en mousseline unie et assez grosse sans aucun ornement, une robe d'indienne leur sert de parure et des fichus colletés jusqu'au menton leur donnent un faux air de sœurs grises.

Ainsi que je l'ai dit, nous étions rassemblés dans la chambre d'Ampère [il s'agit ici de Jean-Jacques], avant le dîner, quand son père est venu lui-même nous avertir que la soupe était sur la table. On est monté. Nous trouvâmes dans la salle trois dames déjà placées à table. Les deux dont j'ai parlé et une troisième plus âgée, cousine, je crois de M. Ampère. Aucun de nous n'a été présenté aux dames, on ne les a même pas saluées, non que nous ne fussions disposés à faire cette politesse, mais parce qu'aucune de ces dames n'a tourné les regards vers nous et qu'au contraire, il paraissait entrer dans leur goût autant que dans l'ordre établi dans la maison qu'on ne leur adressât pas la parole.

Pendant tout le repas, elles sont restées muettes et immobiles, si ce n'est pour manger. Les hommes au contraire parlaient beaucoup, d'une manière assez bruyante et s'entretenant de matières tout à fait inintelligibles pour les trois dames.

Tous les jeunes convives, avec lesquels je me trouvais, habitués aux usages de la maison et à la réserve plus qu'humble de ces dames, n'y faisaient même pas attention. Pour moi qui ai toujours vécu au milieu de femmes qui tiennent leur rang de maîtresses de maison faisant les honneurs, entretenant la conversation et habituées aux prévenances des hommes, j'éprouvais une certaine gêne, lorsque la sœur de M. Ampère m'offrait quelque mets et que je ne voyais pas sur son visage le sourire qui prévient ordinairement le remerciement qu'on fait en pareil cas. Il y a dans cette manière quelque chose qui me

rappelait sans cesse cette loi du Deutéronome : tu ne prendras pas le bœuf, la jument ni la femme de ton voisin. L'esclavage domestique, la femme esclave se retrouvent encore dans ces familles où le rigorisme religieux, où les habitudes jansénistes se sont conservées pures.
Ces mœurs n'auraient rien eu d'extraordinaire pour moi, si je les avais trouvées établies dans la maison de gens tout à fait simples, mais l'étendue des connaissances de M. Ampère dans toutes les sciences, l'habitude qu'il a de voir des gens de toutes les conditions, la présence de son fils surtout, dont les goûts le portent à fréquenter la société la plus élégante et la plus choisie, les manières d'Alfred [Stapfer] et de Mérimée, deux fashionables, tout cela faisait un contraste singulier avec l'inélégance du repas, le silence presque respectueux des femmes et le laisser-aller que tous les convives masculins montraient. Le dîner a fini comme il avait commencé. On s'est levé de table laissant les dames, sortant de la salle à manger sans leur dire un mot ni leur faire une politesse. Nos jeunes gens riaient, se poussaient en marchant et cette scène m'a rappelé tout à fait la sortie d'un réfectoire de collège.
La comédie perpétuelle dont j'ai joui pendant toutes ces scènes, c'est l'impassibilité de M. Ampère, qui ne s'amuse ni ne se fâche de tout ce qui se fait d'extraordinaire dans sa maison. On dirait qu'il ne voit ni ne sent rien de ce qui ne s'adresse pas directement à l'intelligence. On lui parle, on l'interrompt, on le pousse, on lui tourne le dos, tout cela ne lui fait rien et selon qu'il est disposé dans le moment, il continue à parler ou à réfléchir sans que cela le dérange.
On raconte sur lui une anecdote qui peint bien sa distraction et sa bonhomie. Un soir d'été, il allait à l'Observatoire. M. Arago [indication donnée en note par Robert Baschet ; « dans l'interligne : ou Thénard. Le chimiste Thénard était en 1825, doyen de la Faculté des Sciences de Paris. »] qui s'y rendait également l'aperçut à quelque distance, faisant ses préparatifs le long d'un mur pour satisfaire un petit besoin. Arago s'approche d'Ampère et contrefaisant sa voix : « On ne pisse pas ici, » *dit-il. Ampère s'échappe bien vite en relevant le pont de sa culotte, fait quelques pas en courant et se dispose à se replacer le long du mur ; mais Arago, le poursuivant toujours, répète encore en grossissant sa voix :* « On ne pisse pas ici. »
S'il faut croire les conteurs, cette scène se renouvela jusqu'à trois fois, et ce ne fut qu'à la porte de l'Observatoire qu'Arago, parlant comme à son ordinaire, tira d'erreur son ami ».
Si l'histoire n'est pas vraie, elle est tout à fait vraisemblable. Après le dîner, nous sommes redescendus dans la chambre d'Ampère fils. On s'est assis autour d'un petit poêle rond sur la table duquel on a mis les pieds, en sorte que nous avions tous les jambes en l'air, excepté M. Ampère. Ainsi placés, la conversation s'est établie et l'on a parlé de botanique dont s'occupe de Jussieu. Il expliquait le

phénomène du sexe des plantes, ce qui a conduit M. Ampère à rapporter les nouvelles découvertes que l'on a faites sur les animaux qui vivent dans la semence de tous les animaux. Ce qu'il nous a dit à ce sujet est on ne peut plus curieux, et c'est avec une rare sagacité et une grande connaissance de l'histoire naturelle qu'il a rattaché tous ces faits à ceux que M. Cuvier a exposé dans son histoire des fossiles et son anatomie comparée. [en note : « L'ouvrage de G. Cuvier : Recherches sur les ossements fossiles des quadrupèdes, *publié en 1812, venait d'avoir une troisième édition en 1825 »]. Comme il arrive ordinairement, ce sujet nous a jetés dans les conjectures sur la nature de l'homme, sur la création et le commencement du monde.*

Pendant ces beaux discours, l'un de ces messieurs avait ramassé le cendrier dans lequel il y avait de la cendre et quelques charbons ardents ; on l'avait placé sur la table du poêle. Au moment le plus intéressant de la conversation, Ampère le fils joignant tout à coup le geste à la parole, donna un coup sous le cendrier, le fit voler en l'air et nous couvrit de poussière et de feu. Un éclat de rire accompagna le mouvement que chacun fit pour éviter les brûlures. M. Ampère seul resta à sa place, et continua de parler sur la formation de notre planète. Il ne parut pas même s'apercevoir de ce qui venait [de] se passer. Le fou rire s'empara de Mérimée et de moi. J'étais placé près de M. Ampère : « Qu'est-ce qui vous fait rire, me dit-il ? » Je ne lui répondis point, m'étant mis en devoir d'ôter des parcelles de charbons allumés qui s'étaient logés dans les plis de ses bas qui sont toujours mal tirés: « Mais secouez donc vos jambes, M. Ampère, lui répétais-je en étouffant de rire, remuez les jambes, – Eh bien, qu'est-ce donc qu'il y a ? » me disait tranquillement le philosophe qui ne cessa pas son discours, malgré cet accident et le rire inextinguible qui s'était emparé de toute la société.

Je ne saurais dire à quel point toutes ces scènes m'avaient mis de bonne humeur. D'ailleurs la simplicité de M. Ampère, jointe à la force de son intelligence, à l'étendue de ses connaissances et je dirai même à la manière spirituelle dont il présente ses idées, font de cet homme un personnage tout à fait curieux qui amuse et commande le respect tout à la fois. Ce dernier sentiment se fait sentir surtout lorsqu'on sait à quel point cet homme est bon parent, bon ami, bon confrère. Cette espèce d'enfance prolongée dans les manières, réunies aux qualités que l'âge, l'expérience, l'étude et une intelligence puissante peuvent seules développer, font de M. Ampère un homme fort singulier qui vous donne tour à tour l'idée de lui offrir protection comme à un enfant, et de l'écouter comme un homme tout à fait supérieur aux autres.

On s'est séparé à 9 heures du soir. Ampère fils et moi nous nous sommes dirigés vers l'Abbaye-au-Bois, pour aller rendre visite à Mme Récamier ».

Le même Delécluze croque Ampère en juin 1825, à une soirée que donna Mme Récamier[96] : à cette soirée que donna Mme Récamier avant de quitter son appartement ; Delécluze rencontra la comtesse d'Hautpoul « bel esprit, poète, d'une laideur amère » ; Mmes de Catelan et de Grammont, M. de Kératry, « celui, dit-il, qui écrit toujours sur le beau, quoiqu'il soit effectivement si laid », l'élégant Sosthènes de la Rochefoucauld dont il dit qu'« Il est difficile d'avoir l'air plus bête et plus sot que cet homme. » et son père, le duc de la Rochefoucauld, plein de bonté et de bienveillance ; Mathieu de Montmorency. « M. Ampère, le professeur de mathématiques, errait d'un air incertain et timide, au milieu de personnes que j'ai désignées et d'une foule de piliers de salons. » Delphine Gay devait réciter des vers ; elle paraît avoir été, ce soir-là, charmante.

Ajoutons au tableau, cette évocation de l'ami Arago :

> « *Son cabinet de travail s'ouvrait à toute heure et à tout venant. Vous n'en sortiez pas, nous devons l'avouer, sans que notre confrère vous demandât si vous connaissiez le jeu des échecs ? La réponse était-elle affirmative, il s'emparait du visiteur et joutait contre lui, bon gré, mal gré, des heures entières. Ampère avait trop de candeur pour s'être aperçu que les inhabiles eux-mêmes, plusieurs m'en ont fait la confidence, connaissaient un moyen infaillible de le vaincre : quand les chances commençaient à leur être défavorables, ils déclaraient, en termes très positifs, qu'après de mûres réflexions, le chlore était définitivement pour eux de l'acide muriatique oxygéné ; que l'idée d'expliquer les propriétés de l'aimant à l'aide de courants électriques, semblait une vraie chimère ; que, tôt ou tard, les physiciens reviendraient au système de l'émission, et laisseraient les ondes lumineuses parmi les vieilleries décrépites du cartésianisme. Ampère avait ainsi le double chagrin de trouver de prétendus adversaires de ses théories favorites, et d'être* échec et mat *![97]*»

La mort de Clémentine Cuvier

Comment Ampère perdit-il tout espoir de marier son fils à Mademoiselle Cuvier ? Ses lettres à Jean-Jacques nous révèlent ces tristes événements :

> « vendredi, 27 juillet 1827. *Cher fils, je pensais ne t'écrire que dans quelques jours, mais j'ai besoin de me soulager d'une sorte de serrement de cœur qui me tourmente aujourd'hui. Est-ce parce que je sens combien ce que j'avais espéré avec tant d'ardeur est à jamais impossible ? J'ai appris ce matin le mariage de Mlle Clémentine Cuvier avec*

M. Duparquet, l'ami intime de M. Lebrun, auteur de Marie Stuart. *J'aurais dû m'en douter, car je le voyais chaque fois que j'allais dans la maison. Je ne puis définir ce que cela me fait éprouver de chagrin.* […] *Je t'embrasse de toute mon âme. A. Ampère.*[98] »

« *le 21 août 1827,* […] *Le mariage d'Adrien, si longtemps attendu, me cause une joie véritable, c'est le jour même de ta naissance que ton ami me fit part de son bonheur. Depuis que j'ai reçu la communication d'une autre union, je vais moins souvent chez M. Cuvier, évitant cependant de faire remarquer mon absence. Mlle Clémentine m'avait demandé une lettre de recommandation pour un jeune parent qui devait être examiné. Ayant oublié le nom de son protégé, je vins le redemander le mardi 14 août, jour qui ne sortira jamais de ma mémoire. Mlle Clémentine, dont les crachements de sang recommençaient avec plus de gravité, était couchée sur un canapé ; comme on lui avait défendu de parler haut, elle me fit signe d'approcher. Quand elle eut prononcé le nom du jeune homme, elle se mit à m'interroger sur mon fils en me faisant décrire ton voyage dans ses moindres détails. Elle était plus pâle et plus oppressée que jamais ; sa souffrance était frappante. Je pressentais que je l'écoutais pour la dernière fois. Son intérêt pour toi me pénétra d'attendrissement et me toucha d'autant plus que l'arrivée de M. Duparquet ne l'empêcha point de continuer ses questions. Mme Cuvier vint alors se mêler à notre conversation, puis causa d'autre chose et m'invita à jouer aux échecs ; elle me gagna parce que je n'étais pas à mon jeu, et je partis bientôt, plein de douloureuses appréhensions qui ne semblent que trop se réaliser. Le vomissement de sang va toujours en augmentant ; samedi il y eut une consultation ; dimanche, M. de Jussieu me parla de Mlle Clémentine comme si on désespérait de sa vie. Hier, à l'Académie, Frédéric Cuvier me dit qu'elle était en grand danger. Je sais que si elle guérit ce sera pour se marier avec M. Duparquet, mais la mort d'un être si accompli ne m'en fait pas éprouver moins de peine. Elle peut encore se rétablir, car son mal aigu, accidentel, n'est pas la langueur sans remède qui résulte de la destruction du poumon, comme chez ce pauvre Fresnel.*

« *J'étais aise d'aller à la campagne, croyant laisser à Paris un peu de mes chagrins, cela n'a point réussi ; tu sais qu'il n'y a pas de conversation possible avec cet excellent Gilet de Laumont. Quelle tristesse d'être sourd ainsi depuis soixante ans, pour s'être jeté à l'eau après dîner et avoir été soigné par un médecin ignorant !*

« *Tout ce qui arrive, tout ce que je vois m'affecte péniblement ; les événements généraux n'y sont pas étrangers. Comment va-t-on remplacer Fresnel à l'Institut ? Savart, auteur de tant de belles découvertes sur les vibrations des corps sonores, solides, sur celles de l'air dans des vases de diverses formes, etc., etc., a évidemment le plus de droit. Becquerel en a aussi ; on regardait la nomination du premier comme certaine, M. Gay-Lussac a voulu qu'on la retardât,*

pour faire un petit voyage dans son pays ; l'intrigue travaille en l'attendant, et il devient très probable qu'à son retour le concurrent le plus dénué de titres, mais beau parleur, l'emportera.
« As-tu vu à Stockholm l'aumônier de la princesse royale, si fort en langue scandinave ? […][99] *»*
« le 31 août 1827. Cher fils, va demander à M. Berzélius l'explication du phénomène dont tu parles ; n'en devinant pas la cause, j'ai interrogé un minéralogiste, qui n'en savait guère plus que moi. Il croit que les filons ont été produits par la sublimation de substances des métaux dans les fentes ouvertes sur l'enveloppe oxydée du globe. On concevrait alors que si longtemps après il se fait de nouvelles fentes en travers des premières, et là, encore, une autre sublimation métallique ; elle a dû être bien plus abondante à l'intersection des deux ordres de filons qui se coupent ; ainsi dans ces intersections doivent se trouver les métaux précieux.
« Mlle Clémentine est toujours en grand péril ; cependant il y a eu depuis quelques jours une légère amélioration. […]

« De J.-J. Ampère à André Ampère, Stockholm, 7 septembre 1827. *Je trouve, mon cher père, en arrivant à Stockholm, trois lettres de toi. Ce que tu m'apprends du mariage d'Adrien, [avec Félicie, sa cousine germaine] joint à ce qu'il m'en écrit lui-même m'a fait un extrême plaisir. Dis-lui bien que cette nouvelle me comble de joie, et qu'après lui et quelqu'un encore, je suis un de ceux qui la désiraient le plus impatiemment.*
« J'espère que nous serons réunis tous à Vanteuil cet automne, avec le nouveau ménage, et que tu seras là plus content qu'aujourd'hui.
« Au milieu de ma satisfaction, une chose m'attriste profondément, c'est l'état de santé de Mlle Cuvier, cette jeune fille si accomplie, si bonne, si intéressante, menacée sérieusement ! et cela au moment où son sort allait être fixé, c'est affreux ! Je donnerais tout au monde pour la savoir hors de danger et heureuse avec M. Duparquet. Ta lettre m'a épouvanté ; mon seul espoir est que ton imagination s'est exagérée le mal, dont Adrien ne me parle pas. J'attends avec anxiété une autre lettre de toi. Je serais vraiment impardonnable, après avoir rassemblé dans celle-là tous les présages les plus sinistres, de me laisser dans l'horrible inquiétude où tu m'as mis, sans la confirmer ou la détruire. Tous ceux qui connaissent cette âme excellente doivent être consternés, et l'intérêt avec lequel elle a eu la bonté de s'informer de mon voyage, malgré ses souffrances et ses préoccupations de mariage, m'a attendri et déchiré au-delà de toute expression.
« Je ferai ici tes différentes commissions et commencerai ce matin le cercle de mes visites par M. Berzelius.
« Il y a déjà trois cents lieues de moins entre nous, car, poussés par la curiosité, nous avons été jusqu'aux frontières de la Laponie, voir des

Lapons dans leur hutte, et manger du renne avec eux. Je te raconterai une autre fois toute cette expédition fort intéressante.
« Mille choses à tout le monde. Ton fils, J.-J. Ampère. »

« D'André-Marie Ampère à J.-J. Ampère, Paris, 5 octobre 1827. Cher ami, toutes les circonstances se sont réunies pour me faire plus vivement sentir la perte de cette angélique Clémentine ; c'est en arrivant de Vantail, le 30 au soir, que j'appris cet affreux malheur ; c'est le lendemain que je suivis son convoi, que je versai tant de larmes en entrant dans ce salon, en entendant le discours prononcé sur sa tombe, et le soir en voyant M. et Mme Cuvier abîmés dans une si profonde douleur, que je sus gré à ce malheureux père d'avoir songé à toi, lorsque je serrai ses mains dans les miennes. Il pleurait presque continuellement depuis trois jours ; son teint était vert, ses traits bouleversés. À présent, il veut aller au conseil de l'Université, à l'Académie. Mais sa physionomie est celle d'un homme atteint d'un immense chagrin. Mme Cuvier est muette, immobile, abattue ; sa seule vue me déchire l'âme. J'y suis allé trois fois depuis ; elle me paraît toujours plus anéantie, répondant avec peine aux personnes qui lui parlent. Tous ceux qui les connaissent se sont présentés sans distinction de jours, et on a voulu les recevoir. C'est mardi dernier que j'y fus avec Chevreul et Parité. Ils parvinrent à faire un peu causer M. Cuvier, mais madame resta constamment silencieuse et accablée ; son visage est dévasté. […] *».*
« De J.-J. Ampère à André-Marie Ampère, Berlin, 10 octobre 1827. J'ai reçu, en arrivant, la terrible nouvelle par le journal. J'ai été foudroyé. Écris-moi à Dresde tout de suite. Dis-moi ce que devient Mme Cuvier et comment tu te portes. Je ne suis pas en état de parler d'autre chose. « Adieu, mon pauvre père, adieu. J.-J. Ampère ».

Chapitre 12

De l'expérience d'Oersted à la découverte des forces électrodynamiques

La découverte d'un phénomène électromagnétique, l'expérience d'Oersted

Selon l'historiographie courante en France, la découverte de l'action du courant électrique sur une aiguille aimantée fut le résultat d'un hasard. Ferdinand Hoeffer, dans son *Histoire de la physique et de la chimie* publiée en 1872, écrit :

> *« Comment Oersted parvint-il à la découverte qui a immortalisé son nom ? Dans les expériences de physique que l'illustre professeur faisait devant son auditoire un jour de l'hiver 1819-1820, un fil de platine, rendu incandescent par la conjonction des pôles d'une puissante pile voltaïque, passant, par hasard, au-dessus d'une aiguille aimantée, qui se trouvait près de la pile. Cette aiguille offrit tout à coup, au grand étonnement des assistants, des oscillations étranges, des alternatives d'attraction et de répulsion, qu'on ne pouvait attribuer qu'à l'action du fil conjonctif. Telle fut la véritable origine de la découverte de l'électromagnétisme*[1] *».*

L'opinion selon laquelle la découverte d'Oersted a été faite par accident naît très tôt, puisque, dès 1821, Hans Christian Oersted (1777-1851) s'emploie à la réfuter. Peine perdue, du moins en France, où la légende cache les motivations des travaux du savant danois qui paraissent « un scandale à la raison » aux physiciens d'Arcueil.

Comme nous l'avons vu, le danois Oersted, comme la plupart des philosophes et des scientifiques de culture germanique des trois premières décennies du XIXe siècle adhère à un système interprétatif de la nature : la « Naturphilosophie ». Celle-ci trouve sa source dans la métaphysique idéaliste post-kantienne de Fichte et de Schelling. Ce dernier prône une physique spéculative qui doit

servir de cadre à la recherche expérimentale. Le noyau de cette métaphysique est constitué par une conception dynamiste de la nature : la matière est l'apparence sous laquelle se manifestent des forces primitives, répulsives et attractives, et le jeu de ces forces engendre la diversité des substances pondérables et impondérables[2]. Selon Oersted, « les combinaisons chimiques, la chaleur, la lumière, l'électricité, le magnétisme ont une cause commune, deux forces répandues dans la nature[3] ». Ces forces générales et universelles sont des forces électriques. Chacune de ces forces a toujours la tendance de se répandre, mais est plus ou moins retenue par la contraire. La propagation de ces forces se fait par une rupture et un rétablissement continuel de l'équilibre de ces forces dans l'espace[4]. Cette manière de penser conduit Oersted à rechercher un principe unique d'où procéderaient tous les phénomènes naturels. Ce principe, il le trouve dans ce qu'il appelle un « conflit électrique » : Les phénomènes électriques et magnétiques sont des manifestations particulières des forces générales de la nature, ils sont les effets d'un même « conflit électrique ». Le calorique et la lumière eux aussi ne sont autre chose que des « conflits électriques ». Quant à l'électricité, elle ne s'écoule pas dans les conducteurs comme un liquide dans un canal ; mais elle se répand d'une manière ondulatoire par une sorte de décompositions et de recompositions continuelles. Que la propagation de l'électricité soit une ondulation, Oersted croit pouvoir en apporter la preuve : si la charge d'une batterie électrique est trop forte, un fil de fer branché à ses bornes est fondu et se réduit en petits globules qui ne sont que l'effet des différentes zones expansives ou contractées du conflit électrique[5]. Il est donc naturel qu'Oersted cherche à mettre en évidence un phénomène où l'électricité et le magnétisme conjuguent leurs effets : Il doit exister des effets électromagnétiques et Oersted va les rechercher dans l'action du « conflit électrique » sur l'aiguille aimantée. Ne constate-t-on pas « des changements de l'aiguille aimantée pendant une tempête ».

L'action d'un fil conducteur sur un aimant, qu'Oersted découvre en 1820, met en évidence que le conflit électrique s'étend en tourbillons dans l'espace autour du conducteur, y accomplissant des mouvements circulaires. Enfin, puisque la chaleur et la lumière ne sont autre chose que le conflit électrique, il apparaît que les tourbillons y jouent un grand rôle et que grâce à eux, il doit être possible d'expliquer les phénomènes de polarisation de la lumière[6]. Selon Oersted, lorsque les deux extrémités de la pile sont mises en communication par un fil de métal, il se produit un « conflit électrique » dans le conducteur et dans l'espace environnant, qui provoque la déviation de l'aiguille aimantée. La propagation de l'électricité consiste dans une rupture et un

rétablissement continuels de l'équilibre, elle renferme une « abondance d'activité » et ne peut être regardée comme un courant uniforme. Ce point de vue exprimé par le physicien danois sur différents phénomènes physiques se rattache à une tradition culturelle germanique qui considère que la matière est le résultat de la tendance en sens opposé de deux forces, dont l'une est contractive et l'autre expansive et dont la première, si elle parvenait à subjuguer l'autre totalement réduirait la matière de l'univers entier à un point mathématique. Ainsi, pour Oersted, l'éther comme la matière, résulte d'un conflit de forces et prend l'apparence de tourbillons semblables à ceux dont Descartes avait encombré l'espace, jusqu'à ce que Newton l'en débarrasse. Les expériences mises en œuvre par Oersted n'ont pas d'autre but que de « démontrer », par l'observation, la pertinence de ses intuitions. Oersted ne cherche pas à établir une loi mathématique de l'action du courant électrique sur l'aimant. Pour lui, comme pour tout autre physicien romantique, la « nature naturante », créatrice de forme, ne peut être appréhendée par un système d'explications mécanistes, et les mathématiques sont impuissantes à rendre compte de sa complexité.

Au-delà de la mise en œuvre de programme de recherche scientifique, la « Naturphilosophie » vise à abolir la séparation de la matière et de l'esprit, de la nature et de Dieu, du cosmos et de la conscience.

Pour les physiciens français contemporains, cette philosophie de la nature, cette physique, conduit indubitablement à encourager l'obscurantisme et la confusion. La découverte de l'action d'un courant sur un aimant va mettre en crise les modes de pensée des physiciens français. Cette découverte intervient alors que l'électricité et le magnétisme paraissent en voie d'achèvement : En ce premier quart du XIX^e^ siècle, ces sciences sont en train de devenir des branches des mathématiques, comme la mécanique l'était devenue au XVIII^e^ siècle[7].

Au mois d'août 1820, une étrange nouvelle arrive à Genève. La communauté scientifique de la République de Genève est importante en ce début du XIX^e^ siècle et les savants genevois correspondent avec ceux de toute l'Europe. Le botaniste de Candolle est membre de la Société d'Arcueil, il avait dirigé le Jardin botanique de Montpellier sous l'Empire et avait été nommé recteur de cette université pendant les Cent Jours ; Gaspard de La Rive est professeur de chimie et de physique, spécialiste des phénomènes voltaïques, il a séjourné à Paris et travaillé à l'École polytechnique, il connaît bien Arago ; à Londres en 1818, il a assisté aux expériences de Davy sur l'électricité voltaïque et, rentré à Genève, il a fait

construire une pile voltaïque aussi puissante que celle de Davy. Pictet quant à lui a pris part aux opérations géodésiques de Paris, Genève et Milan pour la mesure du méridien.

Arago est à Genève, invité de Pictet, lorsque ce dernier reçoit la traduction du mémoire d'Oersted ; Pictet et Arago se montrent étonnés et sceptiques, les savants genevois se trouvent fort divisés sur le sujet. La pile voltaïque de G. de La Rive a une puissance suffisante pour qu'il soit envisageable de reproduire et de compléter au besoin les expériences d'Oersted[8]. Pictet, Saussure, Marcet, Candolle, quelques jeunes chercheurs parmi lesquels Jean-Baptiste Dumas, et naturellement Arago se retrouvent dans le cabinet de physique de G. de La Rive. Les expériences de G. de La Rive confirment les résultats d'Oersted, un fil conjonctif placé parallèlement à une aiguille aimantée provoque une déviation de celle-ci dans un sens ou dans l'autre selon que le fil est placé au-dessous ou au-dessus de l'aiguille. Le phénomène n'est pas modifié si l'aiguille seule ou si l'aiguille et le fil conjonctif sont placés sous une cloche pneumatique dans laquelle on fait le vide.

Sitôt de retour à Paris, à la séance de l'Institut de France du lundi 4 septembre, Arago « rend compte des expériences faites par M. Oersted relativement à l'influence réciproque du magnétisme et du galvanisme et répétées à Genève par M. de La Rive » et le lundi suivant : « M. Arago répète les expériences de magnétisme et de galvanisme dont il a parlé dans la séance précédente. Il lit le mémoire d'Oersted[9] ». Et peu de temps après, il fait paraître la traduction de l'article d'Oersted dans les *Annales de Chimie et de Physique*, malgré l'étrangeté des opinions de son auteur. Ce que ces comptes rendus des séances de l'Académie ne disent pas, c'est l'enthousiasme d'Arago. Humbold écrit alors à Candolle : « il a presque l'intolérance d'un nouveau converti[10] ». Son enthousiasme, Arago le communique à ses amis Fresnel et Ampère.

Le sauvetage du modèle laplacien

Ce que les expériences d'Oersted révèlent aux physiciens d'Arcueil et qui les dérange, c'est d'abord que des fluides électriques en mouvement créent des forces électriques qui agissent sur des masses magnétiques, c'est ensuite que ces forces ne sont pas dirigées dans la droite ligne des éléments matériels, mais qu'elles sont perpendiculaires à cette ligne. En effet, de tels phénomènes remettent en cause des modes de pensée traditionnels. Pour ces physiciens, l'intelligibilité des phénomènes naturels ne peut être liée à d'autres lois d'interaction que celles qui supposent des forces agissant toujours entre deux corpuscules de même nature

suivant la droite qui les joint. Dès lors quelle interprétation doit-on donner de tels phénomènes ? Doit-on supposer l'existence d'un tourbillon de matière électrique autour d'un fil qui produirait les déviations de l'aiguille aimantée ? On reviendrait ainsi plus de deux siècles en arrière ; Descartes avait imaginé de semblables tourbillons pour expliquer le mouvement des planètes !

Que dire de l'interprétation qu'Oersted apporte à ces phénomènes ! Elle paraît alors confuse et obscure aux physiciens d'Arcueil qui ne peuvent s'y arrêter. Pourtant, lorsqu'en 1820, les résultats des expériences d'Oersted sont publiés, la physique laplacienne a connu ses premiers revers, elle a cessé d'être la seule à apporter sa grille interprétative à tous les phénomènes physiques. Avec le soutien d'Arago, Fourier a fait connaître sa théorie de la propagation de la chaleur dans les solides et Fresnel, sa théorie de l'éther en optique. L'action du courant électrique sur l'aiguille aimantée risque de mettre en cause des domaines comme l'électricité et le magnétisme où la science laplacienne semble la plus assurée de sa pertinence. Pour Jean-Baptiste Biot (1774-1862), qui est le premier élève de Laplace, il va de soi que lorsque les bornes d'une pile voltaïque sont reliées par un fil métallique, le phénomène qui s'en suit est interprété comme un écoulement des fluides électriques. Et, il va aussi de soi que le courant électrique rend, par sa présence, passagèrement magnétiques les corps conducteurs, même ceux qui ne l'ont jamais été par tout autre procédé. Des effets du courant sur une aiguille aimantée, il faut nécessairement conclure que « le fil conjonctif dérange l'aiguille par une force émanée de lui-même », et que cette force est « dirigée transversalement à la longueur du fil, révolutive autour de son axe et toujours parallèle à la portion de son contour circulaire que l'aiguille regarde ». C'est là le fait le plus troublant, une force qui n'est pas dans la droite ligne des corps interagissant : « Or ce caractère révolutif de la force, et révolutif suivant un sens déterminé, dans un milieu qui, comme l'argent et le cuivre, ou tout autre métal, semble parfaitement identique dans toutes ses parties, est un phénomène extraordinairement remarquable[11] ».

Il faut donc que le courant répartisse le magnétisme dans le fil d'une manière bien singulière. Mais, avant d'avancer la moindre hypothèse sur la répartition du magnétisme dans les fils, Biot estime que la première chose à découvrir, c'est « la loi suivant laquelle la force émanée du fil conjonctif s'affaiblit à diverses distances de son axe[12] ». En septembre 1820, Biot va mener cette recherche expérimentale avec Savart ; et, pour déterminer l'action des fils sur les pôles des aimants, ils utilisent les appareils et les méthodes mises au point par Coulomb pour ses travaux sur l'électricité (c'est-à-dire l'électrostatique) et le magnétisme.

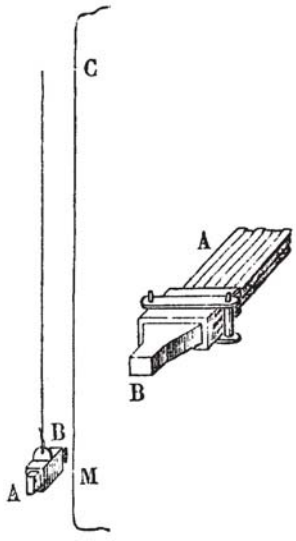


Figure 12.1 Aiguille soustraite à l'action du magnétisme terrestre (Collection des mémoires relatifs à la physique, tome 2, p. 84).

Il faut constater que l'investigation expérimentale de Biot et Savart est conforme à l'idée qu'ils se font de la cause des forces qui émanent du fil conjonctif : « une aimantation imprimée aux métaux par l'électricité du mouvement ».

Pour mesurer l'action d'un courant sur une aiguille aimantée, Biot et Savart suspendent l'aiguille à un simple fil de ver à soie sans torsion ; ils la placent dans une cloche en verre afin de la garantir de l'agitation de l'air et ils la soustraient à l'action du magnétisme terrestre au moyen d'un barreau aimanté convenablement placé. (figure 12.1). Ils présentent enfin à diverses distances un gros fil de cuivre de deux ou trois mètres de long, tendu verticalement et qu'ils font traverser par un courant voltaïque. « Dès que le courant voltaïque a commencé à être transmis, l'aiguille s'est tournée transversalement à l'axe du fil, conformément au caractère révolutif indiqué par M. Oersted ; puis elle s'est mise à osciller autour de cette direction, comme la tige d'un pendule écartée de la verticale oscille autour d'elle par l'effet de la pesanteur ; enfin elle a fini par s'y fixer, lorsque ses excursions ont été anéanties par la résistance de l'air ». Après avoir contrôlé l'isochronisme des oscillations, Biot et Savart déterminent, pour diverses distances, les durées des oscillations dont ils déduisent les forces magnétiques exercées par le fil indéfini. Ils en déduisent que « lorsqu'un fil conjonctif indéfini, animé par le courant voltaïque, agit sur un élément de magnétisme austral ou boréal situé à une certaine distance […] de son centre, la résultante des actions qu'il exerce est perpendiculaire à la plus courte distance de la molécule au fil » et que « l'action totale du fil conjonctif sur un élément magnétique quelconque, soit austral, soit boréal, est réciproque de la distance rectiligne de cet élément au fil ». Pour déterminer les forces émanées du fil conjonctif qui sollicitent l'aimant, Biot et Savart s'appuient sur le principe établi par Coulomb, selon lequel les forces magnétiques qui sollicitent les pôles d'un aimant sont entre elles comme les carrés des nombres d'oscillations qu'il exécute dans un temps donné.

Ils vont donc atteindre ces forces à partir de la mesure du nombre des oscillations de l'aiguille aimantées dans un temps donné.

Dans une première expérience, soit d la distance du courant au milieu de l'aiguille, f l'intensité de la force qu'il exerce et n le nombre des oscillations qui s'exécutent dans un temps donné. Dans une seconde expérience, soit d', f' et n' les quantités analogues. Le principe établit par Coulomb peut être traduit sous la forme :

$$\frac{f}{f'} = \frac{n^2}{n'^2}$$

Ils résultent des expériences que les carrés des nombres d'oscillations sont réciproquement proportionnels aux distances. D'où la relation, pour les deux expériences citées en exemple :

$$\frac{d'}{d} = \frac{n^2}{n'^2}$$

Des deux relations posées, il découle à l'évidence que :

$$\frac{d'}{d} = \frac{f}{f'}$$

donc que le fil conjonctif dérange l'aiguille par une force émanée de lui-même dont l'intensité est réciproque de la simple distance[13]. Ces résultats furent lus le 30 octobre 1820 à l'Académie des ciences[14].

De cette loi qui donne l'action d'un fil conjonctif indéfini et rectiligne sur une molécule magnétique, Laplace déduit, quelques jours plus tard : « la loi de la force exercée individuellement par chaque tranche du fil sur chaque molécule magnétique qu'on lui présente. Cette force est dirigée, comme l'action totale, perpendiculairement au plan mené par l'élément longitudinal du fil, et par la plus courte distance de cet élément à la molécule magnétique sollicitée. Son intensité, comme dans les autres actions magnétiques, est réciproque au carré de cette distance même[15] ».

Laplace n'a publié ni le résultat de son calcul, qui fut colporté par Biot ni, *a fortiori*, sa démonstration. Nous pensons intéresser les physiciens en donnant ici en substance, le raisonnement de Laplace tel que Joubert l'a reconstitué pour l'édition des *Mémoires sur l'électrodynamique* en 1885. Laplace considère deux courants rectilignes, indéfinis, parallèles et de même intensité, qui agissent sur un pôle magnétique situé dans le plan défini par les deux courants, à une distance a de l'un et a' de l'autre.

À partir du pôle magnétique, il trace, par la pensée, deux rayons vecteurs infiniment voisins, ceux-ci découpent sur les deux courants, deux éléments ds et ds' distants du pôle de r et r', respectivement. Alors se fondant sur des considérations géométriques simples, Laplace peut poser :

$$\frac{ds}{ds'} = \frac{r}{r'} = \frac{a}{a'}$$

Laplace considère ensuite les forces élémentaires exercées sur le pôle magnétique par les deux éléments, celles-ci sont proportionnelles : à leurs longueurs, à une même fonction de leurs distances et à une même fonction de leurs inclinaisons. Puisque, dans les circonstances établies, les deux éléments ont la même inclinaison, Laplace peut poser le rapport suivant :

$$\frac{d\varphi}{d\varphi'} = \frac{ds\, f(r)}{ds'\, f(r')} = \frac{rf(r)}{r'\, f(r')}$$

entre les forces élémentaires $d\varphi$ et $d\varphi'$ exercées par les deux éléments de courant sur le pôle.

Il pose comme une évidence que la loi de Biot et Savart est satisfaite si l'on a :

$$\frac{d\varphi}{d\varphi'} = \frac{r'}{r}$$

ce qui donne :

$$\frac{f(r)}{f(r')} = \frac{r'^2}{r^2}$$

quelle que soit la fonction de l'inclinaison[16]. Ainsi Laplace établit-il qu'un élément de courant exerce sur un pôle magnétique une force élémentaire réciproque au carré de la distance :

> « […] *il [Laplace] a déduit mathématiquement de nos observations la loi de la force exercée individuellement par chaque tranche de fil sur chaque molécule magnétique qu'on lui présente. Cette force est dirigée, comme l'action totale, perpendiculairement au plan mené par l'élément longitudinal du fil, et par la plus courte distance de cet élément à la molécule magnétique sollicitée. Son intensité, comme dans les autres actions magnétiques, est réciproque au carré de cette distance* ».

En outre, Laplace émet l'idée que l'action d'une « tranche du fil » est proportionnelle à un coefficient dépendant de l'angle fait par la direction de la tranche du fil et de la droite qui joint cette tranche à la molécule magnétique. Ce coefficient doit être tel qu'il n'empêche pas l'action totale d'un fil rectiligne et indéfini d'être réciproque à sa plus courte distance à la molécule magnétique, conformément aux observations de Biot.

Biot et Savart entreprirent alors de déterminer ce coefficient par une série d'expériences sur l'action des fils obliques. Biot compare l'action d'un fil coudé symétriquement (figure 12.2) à celle du fil vertical. Les deux fils sont de même section et de même longueur ; l'un, nommé *CMZ*, est coudé, au point *M*, et incliné d'un angle *i* sur l'horizontale, l'autre, *C′M′Z′*, est vertical et droit. Ils sont isolés en *M* par une feuille de papier. L'aiguille, appelée *AB*, est à la hauteur du coude. Biot fait circuler le courant alternativement dans l'un et l'autre fils et mesure les périodes d'oscillations de l'aiguille. Il trouve que la force du fil incliné est inversement proportionnelle à la distance, nommée *g*, entre le point *M* et l'aiguille, et proportionnelle à l'angle

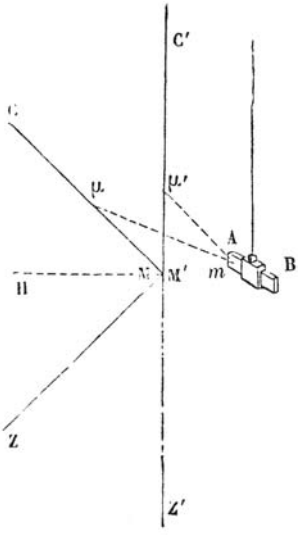


Figure 12.2 Action d'un fil conducteur coudé sur un aimant (ibid., tome 2, p. 114).

d'inclinaison $ZMH = i$ (en radians) : $F = i/g$. Le 18 décembre 1820, Biot annonce que l'analyse par le calcul des résultats de ses expériences sur le fil incliné lui permet de déterminer la loi du sinus formulée ainsi : il nomme μ la tranche infiniment mince de fil, m une molécule magnétique de l'aiguille et μM la direction du fil ; la tranche μ exerce sur m une force proportionnelle au sinus de l'angle entre les droites μm et μM, nommé $m\mu M$:

> « *J'ai trouvé ainsi que, pour le fil oblique comme pour le fil rectiligne, l'action était réciproque à la distance ; mais l'intensité absolue était plus faible pour le fil oblique que pour le fil droit, dans la proportion de l'angle* ZMH *à l'unité. Ce résultat, analysé par le calcul, m'a paru indiquer que l'action de chaque élément* µ *du fil oblique sur chaque molécule* m *de magnétisme austral ou boréal est réciproque au carré de sa distance* µm *à cette molécule et proportionnelle au sinus de l'angle* mµM, *formé par la distance* µm *avec la longueur du fil*[17] ».

Si l'on nomme ω l'angle $m\mu M$, R la distance μm, la formule de force exercée par une tranche de fil μ sur la molécule m est donc :

$$\frac{1}{R^2}\sin\omega$$

Au terme de leurs travaux, Biot et Savart ont établi que la force exercée par un élément de fil conjonctif a une intensité « réciproquement proportionnelle au carré de sa distance à la molécule magnétique sur laquelle elle agit, et que, en outre, elle est directement proportionnelle au sinus de l'angle formé par cette distance avec la direction générale du fil indéfini, dont les tranches sont les éléments[18] ».

Les résultats de ces expériences furent communiqués à l'Académie des sciences le 18 décembre 1820, un mémoire lu à la séance du 2 avril 1821 compléta ces travaux. Les travaux de Biot, Savart et Laplace de 1820 comportent deux parties distinctes : l'une de physique expérimentale et mathématique menée par Biot et Savart, et l'autre d'analyse par le calcul, œuvre de Biot et Laplace, qui, par un raisonnement sur des êtres mathématiques, aboutit à la loi du sinus. Leur but est de déterminer une loi de force élémentaire qui permette de calculer, par intégration, un grand nombre d'actions entre courants et aimants[19].

En 1823, Savary, un collaborateur d'Ampère, fit voir la contradiction que présentait l'énoncé de Biot. Si l'action élémentaire est proportionnelle au sinus de l'angle $m\mu M = \omega$, l'action totale n'est pas proportionnelle à l'angle $ZmH = i$, mais à la tangente de la moitié de cet angle. Nous reprendrons ici l'esquisse de calcul qu'en donne Joubert[20] : « En effet, l'action élémentaire étant

représentée par $\frac{1}{R^2}\sin\omega$, celle du fil entier, sur un pôle placé sur la bissectrice de l'angle du fil, le sera par

$$\int \frac{\sin\omega ds}{r^2}$$

On a d'ailleurs, comme il est facile de le voir, en appelant r la distance du pôle à l'élément considéré et a sa distance au sommet de l'angle,

$$\frac{ds}{r} = \frac{d\omega}{\sin\omega} \text{ et } \frac{r}{\sin i} = \frac{a}{\sin\omega}.$$

On en déduit

$$\frac{ds}{r^2} = \frac{d\omega}{a\sin i} ;$$

l'intégrale devient alors

$$\frac{1}{a\sin i}\int \sin\omega d\omega$$

et, pour les limites $\omega = 0$ et $\omega = i$, se réduit à

$$\frac{1}{a} tg \frac{i}{2} \text{ ».}$$

Au terme de ces recherches se trouve ainsi établie, sous une forme primitive, la loi de Biot et Savart[21].

Ainsi Biot, Savart et Laplace ont-ils considéré qu'il est possible de décomposer par la pensée le courant dans le fil en une infinité d'éléments infiniment petits de courant ; ils ont supposé que l'action du courant dans un fil est le résultat composé des forces élémentaires de chacun de ces éléments et ils en ont déterminé l'expression analytique. Ils ont eu la satisfaction de trouver une loi qui est la raison inverse du carré de la distance. La loi de Biot et Savart permet de prédire par l'analyse mathématique l'action de circuits électriques compliqués sur les pôles d'un aimant.

Mais, pour Biot, l'action individuelle exercée par une tranche infiniment mince d'un fil conjonctif ne peut être considérée comme simple. Cette action est composée puisque « ces tranches elles-mêmes, si petites qu'on les suppose, sont encore des masses étendues… formées par l'assemblage d'une multitude infinie de particules matérielles…, (et) pour obtenir la loi abstraite des forces, celle qui doit être le premier principe et la cause déterminante de tous les effets produits par les corps électromagnétiques de figure quelconque, il reste à trouver comment chaque molécule infiniment petite du fil conjonctif contribue à l'action totale de la

tranche dont elle fait partie[22] » et que ce sont les actions de chacune de ces particules qui contribuent à l'action totale de la tranche.

Puisque la petitesse infinie des molécules matérielles empêche de les étudier séparément, les actions simples ne peuvent être l'objet de recherche expérimentale directe. Biot en est donc réduit à essayer d'imaginer les forces élémentaires propres à produire des résultats composés.

Biot suppose que l'électricité en mouvement imprime une aimantation passagère dans le métal conducteur. La nature de l'action du courant est la même que celle d'aiguilles aimantées qui seraient placées sur le contour du fil dans un sens déterminé et toujours constant par rapport à la direction du courant voltaïque. Ainsi une action composée transversale peut résulter d'actions élémentaires qui sont dans la droite ligne des particules. Biot démontre que son hypothèse suffit à rendre raison de ces faits. Ainsi se trouve sauvegardé, vaille que vaille, grâce à la théorie de l'aimantation du fil par le courant, le dogme laplacien ; on peut supposer que seuls des corpuscules de même nature interagissent et que les interactions sont dans la « droite ligne » des corpuscules. Dans tous ces travaux, Biot a interprété l'expérience d'Oersted en supposant une aimantation du fil conjonctif dont l'existence n'est pas prouvée. Nous allons voir maintenant quelle autre vision des choses va naître sous la plume d'Ampère ; dès septembre 1820, Ampère a montré que deux fils parallèles parcourus par des courants de même sens s'attirent et que, parcourus par des courants de sens contraire, ils se repoussent ; il considère que ces attractions et répulsion entre courants galvaniques sont des phénomènes électrodynamiques, c'est-à-dire des phénomènes qui ne se manifestent que lorsque l'électricité est en mouvement. En imitant l'action des aimants avec des boucles de courant, il ramènera les actions magnétiques à des actions électrodynamiques. Ici, comme en optique, on assistera à la vive opposition des disciples de Laplace, Biot et Poisson, contre Ampère et Fresnel protégés une fois encore par Arago.

Les premiers travaux d'Ampère sur la théorie des phénomènes électrodynamiques

Selon l'historien Pearce Williams : « en 1820, Ampère a acquis une certaine réputation de mathématicien et parfois de chimiste peu orthodoxe ; et, s'il était décédé avant septembre 1820, il serait une figure mineure dans l'histoire des sciences[23] ». La révélation

de l'action d'un courant électrique sur un aimant va tirer Ampère de ses réflexions philosophiques et, si les actions des aimants et des courants électriques ne retiennent son attention que peu de temps, de septembre 1820 à février 1822, ce temps sera suffisant pour qu'il pose les bases d'une science entièrement nouvelle, une théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques. En peu d'années, il devient, selon l'expression de Maxwell : « le Newton de l'électricité ».

Dès le mois d'avril, les exposés donnant une synthèse de ces premiers travaux d'Ampère sont rédigés.

La découverte des phénomènes électrodynamiques

Le lundi 11 septembre, Arago a répété les expériences d'Oersted à l'Académie des sciences. Une semaine plus tard, à la séance du « 18 septembre, Ampère lit un mémoire contenant des expériences qui lui sont propres et qui ajoutent de nouveaux faits aux expériences de M. Oersted relatives à l'action du galvanisme et du magnétisme » ; et le 25 septembre, il « lit un mémoire sur les effets produits sur l'aiguille magnétique par la pile voltaïque et qui fait suite au mémoire lu dans la séance précédente. Il annonce un fait nouveau, celui de l'action mutuelle de deux courants électriques, sans l'intermédiaire d'aucun aimant. Il fait des expériences pour prouver ce fait et elles remplissent le reste de la séance[24] ».

Le même soir, il écrit à son fils qui se trouve alors à Genève :

> *« tous mes moments ont été pris par une circonstance importante de ma vie ; depuis que j'ai entendu parler pour la première fois de la belle découverte de M. Oersted…, sur l'action des courants galvaniques sur l'aiguille aimantée, j'y ai pensé continuellement, je n'ai fait qu'écrire une grande théorie sur ces phénomènes et tous ceux déjà connus de l'aimant et tenter des expériences indiquées par cette théorie, qui toutes ont réussi et m'ont fait connaître autant de faits nouveaux. Je lus le commencement d'un mémoire à la séance de lundi, il y a aujourd'hui huit jours. Je fis les jours suivants, tantôt avec Fresnel, tantôt avec Despretz, les expériences confirmatives, je les répétai toutes vendredi soir chez Poisson où s'étaient réunis les deux de Mussy, Rendu, plusieurs élèves de l'École Normale, le général Campredon, etc.*
>
> *Tout réussit à merveille, mais l'expérience décisive que j'avais conçue comme preuve définitive exigeait deux piles galvaniques ; tentée avec des piles trop faibles chez moi avec Fresnel, elle n'avait point réussi. Enfin hier j'obtins de Dulong qu'il permit à Dumotier de me vendre la grande pile qu'il faisait construire pour le cours de physique de la Faculté et qui venait d'être achevée. Ce matin, l'expérience a été faite*

chez Dumotier avec un plein succès et répétée aujourd'hui à 4 heures à la séance de l'Institut. On ne m'a plus fait d'objection et voilà une nouvelle théorie de l'aimant qui en ramène par le fait tous les phénomènes à ceux du galvanisme.
Cela ne ressemble en rien à ce qu'on en disait jusqu'à présent. Je le réexpliquerai demain à M. de Humboldt, après-demain à M. de Laplace au Bureau des Longitudes[25] ».

La nature impatiente d'Ampère le porte à faire connaître presque au jour le jour l'état de ses réflexions. Le fait est suffisamment exceptionnel pour être souligné, il est rare que l'historien des sciences puisse espérer suivre pas à pas la genèse d'une théorie ; habituellement, le savant élimine les traces de ses tâtonnements et ne présente à ses collègues que des faits et des théories qu'il pense éprouvés[26]. Les interventions d'Ampère aux séances de l'Académie des sciences se succèdent : les 9, 16 et 30 octobre, les 6 et 13 novembre, les 4, 11 et 26 décembre et les 8 et 15 janvier 1821 ; et, lors de ces interventions, Ampère ne présente pas seulement des recherches qui ont abouti, il y présente aussi ses projets d'expériences et les « divinations » de leurs résultats. Mais en l'absence de comptes rendus de séances, il est hasardeux de vouloir reconstituer semaine après semaine la démarche de recherche d'Ampère[27]. En effet, il accordait peu d'intérêt à l'ordre dans lequel les idées lui venaient et sur ce point sa mémoire le trompe souvent : « l'ordre dans lequel les différents faits … se présentent à ceux qui les découvrent, dépendant le plus souvent de circonstances fortuites, il est rare que cet ordre soit celui qui convient à l'exposition méthodique de ces faits[28] ».

Malgré cela, on peut légitimement penser que lors de l'intervention du 18 septembre Ampère n'envisage alors que de compléter les travaux d'Oersted : « M. Ampère… s'empressa de s'occuper de diverses expériences à ce sujet, dans la seule vue d'abord de compléter le travail du savant professeur danois[29] ».

Dans l'expérience d'Oersted, une pile de faible puissance n'occasionne que des mouvements peu sensibles de l'aiguille d'une boussole horizontale et il faut une pile d'une grande puissance, qui crée un courant dont la forte intensité porte le métal à l'état d'incandescence, pour que l'aiguille soit déviée de près de 90 degrés. Selon Ampère « si M. Oersted n'avait obtenu, dans ses expériences, que des déviations de l'aiguille aimantée toujours moindre qu'un angle droit, cette circonstance était uniquement due à ce que le magnétisme terrestre continuait d'agir sur l'aiguille qu'il employait[30] ». Aussi Ampère veut-il soustraire l'aiguille aimantée à l'action magnétique de la terre ; pour cela, il suffit que l'aiguille ne puisse tourner que dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique du lieu afin que, la force du

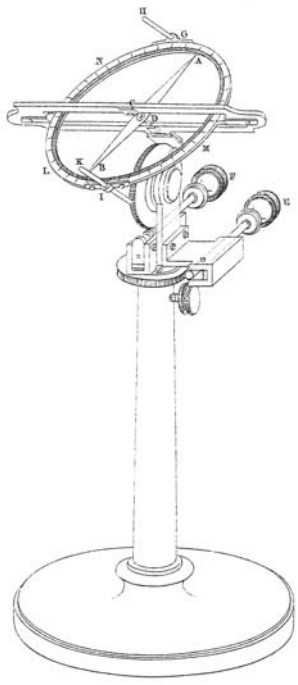


Figure 12.3 Aiguille astatique. [Afin de soustraire l'aiguille aimantée à l'action magnétique de la terre, elle est disposée de telle manière qu'elle ne puisse tourner que dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique]. (A-M. Ampère, « Mémoire présenté à l'Académie, le 20 octobre 1820 », Annales de Chimie et de Physique, 15, 1820, planche 4, figure 8).

magnétisme terrestre agissant perpendiculairement à l'aiguille ne puisse l'orienter. L'aiguille reste en équilibre quelle que soit sa position. Ampère avait donc totalement raison d'appeler son instrument « aiguille astatique » (figure 12.3).

Mise en présence d'un fil conjonctif, l'aiguille astatique se place dans une direction exactement perpendiculaire à ce fil, un courant de faible intensité produit autant d'effet qu'un courant de forte intensité[31]. À l'époque, on peut supposer que lorsqu'un fil conjonctif relie les pôles de zinc et de cuivre d'une pile de Volta, les électricités positives et négatives s'écoulent le long du fil à la rencontre l'une de l'autre et se neutralisent, et que le phénomène perdure parce que la pile se recharge d'elle-même une fois déchargée. « En sorte qu'il en résulte un double courant, l'un d'électricité positive, l'autre d'électricité négative partant en sens opposés des points où l'action électromotrice a lieu et allant se réunir dans la partie du circuit opposée à ces points[32] ».

Selon Ampère, on peut, en ne faisant aucune hypothèse particulière sur le mode d'action de l'électricité dans le conducteur voltaïque, adopter la convention d'un courant électrique qui, dans le fil conjonctif, va de l'extrémité positive à la négative (de la lame de cuivre à la lame de zinc) de la pile de Volta. Grâce à cette convention, Ampère peut décrire l'action du courant électrique sur l'aiguille astatique : « si l'on se place par la pensée dans la direction du courant, de manière qu'il soit dirigé des pieds à la tête de l'observateur et que celui-ci ait la face tournée vers l'aiguille ; c'est constamment à sa gauche que l'action du courant écartera de sa position ordinaire celle de ses extrémités qui se dirige vers le nord, et que je nommerai toujours pôle austral de l'aiguille aimantée, parce que c'est le pôle homologue au pôle austral de la terre ». « Le premier usage que j'ai fait de cet instrument a été de l'employer à constater que le courant qui existe dans la pile voltaïque, de l'extrémité négative à l'extrémité positive avait sur l'aiguille aimantée la même influence que le courant du conducteur qui va, au contraire, de l'extrémité positive à la négative ».

En déplaçant l'aiguille astatique le long du circuit voltaïque, Ampère constate en effet que la pile elle-même est parcourue par un courant électrique en sens inverse de celui qui parcourt le fil conjonctif. Quelques semaines plus tard, Ampère y verra un phénomène qui contredit la théorie du contact. Ce courant ne pouvait être détecté auparavant puisque pour détecter un courant il fallait interposer un liquide décomposable dans le circuit. Aux yeux d'Ampère, l'aiguille astatique apparaît alors comme un instrument propre à détecter les courants électriques, ce qu'Oersted n'avait pas vu. Ainsi l'action de la terre sur l'aimant pourrait être l'effet de courants électriques dans l'écorce terrestre.

« M. Ampère… arrive à sa théorie de la manière suivante : il remarque que l'ordre dans lequel on découvre deux faits ne doit point influer sur leurs conséquences. Il peut donc supposer qu'on a découvert, d'abord l'action directe du courant sur l'aiguille, et ensuite l'action du globe. Dans cet ordre de choses on aurait vu en même temps l'aiguille se diriger par l'influence du courant galvanique et ce courant être la cause de la direction, c'est-à-dire qu'on aurait vu en même temps l'effet et la cause. Observant ensuite que l'aiguille se dirige aussi par l'action de la terre, on aurait conclu que la cause était la même, et qu'il y avait aussi un courant galvanique autour de la terre, allant de l'est à l'ouest perpendiculairement au méridien magnétique. Admettant donc l'existence d'un pareil courant M. Ampère croit qu'il est principalement causé par le mouvement de rotation de notre planète et qu'il est modifié par le développement électrique qui s'opère essentiellement entre les substances hétérogènes des couches terrestres[33] *».*

Parce qu'il pense que l'aiguille astatique est un détecteur de courant, Ampère va franchir un autre pas dans son investigation de la nature : si l'aiguille est déviée sous l'action d'un autre aimant, celui-ci pourrait n'être qu'un assemblage de courants électriques. Cette idée de ramener les phénomènes de l'aimant à ceux du galvanisme, Ampère la présente à la séance du 25 septembre de l'Académie : il montre que deux spirales parcourues par des courants électriques de même sens s'attirent et qu'elles se repoussent lorsqu'elles sont parcourues par des courants de sens contraire. Il conçoit alors « l'aimant comme un assemblage de courants électriques dans des plans perpendiculaires à la ligne qui en joint les pôles ». Il va donc chercher « à en imiter l'action par des conducteurs pliés en hélice, dont chaque spire représente… un courant disposé comme ceux d'un aimant[34] » (figure 12.4).

Ampère veut montrer qu'une hélice parcourue par un courant électrique s'oriente, comme un aimant, sous l'action du globe terrestre ; il veut aussi imiter les actions mutuelles de deux aimants en utilisant deux hélices. Mais aucune de ces expériences réalisées avec des hélices ne donne les résultats attendus et Ampère ne put les présenter à la séance du 25 septembre.

À cette même séance pendant laquelle Ampère a établi l'identité des fluides électriques et magnétiques, Arago présente une expérience sur l'aimantation de la limaille de fer par un fil conjonctif droit. Et les deux amis y ajoutent l'aimantation d'un barreau d'acier par un fil conjonctif plié en hélice autour de ce barreau ; ce qui les conforte dans leur conviction toute neuve de l'identité des deux fluides[35]. Arago put encore observer que des aiguilles d'acier placées dans ces hélices s'aimantaient de la même manière que le passage du fluide électrique soit créé par l'appareil de Volta ou par une machine électrique ordinaire, telle une bouteille de Leyde.

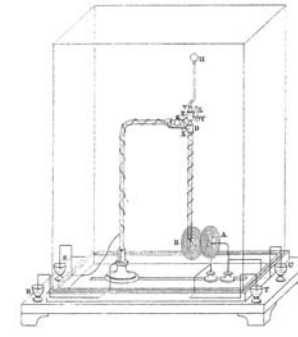


Figure 12.4 Appareil mettant en évidence l'interaction de deux spirales parcourues par des courants électriques. (ibid., planche 5, figure 11).

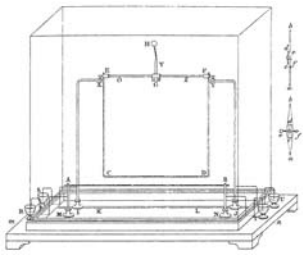


Figure 12.5 Appareil mettant en évidence les interactions de deux conducteurs parallèles. [Les deux conducteurs AB et CD sont placés l'un à côté de l'autre dans un même plan horizontal. Le conducteur CD est mobile, il peut osciller autour de la ligne horizontale passant par les extrémités de deux pointes d'acier que l'on voit de part et d'autre des points E et F] (ibid., planche 1, figure 1).

Le 25 septembre, Ampère a mis en évidence l'action mutuelle de deux courants électriques, il ne va pas tarder à explorer cette voie de recherche. Les expériences avec des hélices sont provisoirement abandonnées et à la séance du 9 octobre, il montre sur deux courants rectilignes les mêmes effets qu'il avait précédemment montrés sur des courants dans des conducteurs pliés en spirales[36] : « Deux courants électriques s'attirent quand ils se meuvent parallèlement dans le même sens ; ils se repoussent quand ils se meuvent parallèlement en sens contraire » (figure 12.5). « Il s'ensuit que quand les fils métalliques qu'ils parcourent ne peuvent que tourner dans des plans parallèles, chacun des deux courants tend à amener l'autre dans une situation où il lui soit parallèle et dirigé dans le même sens[37] ».

Il montre alors les dissemblances qui existent entre les attractions et répulsions des courants électriques et celles de l'électricité ordinaire.

Dans son éloge d'Ampère, Arago relate que,

> *« les expériences du savant français n'échappèrent pas, dans les premiers moments, aux critiques que l'envie réserve à tout ce qui a de la nouveauté, de l'importance, de l'avenir. On voulut d'abord ne voir, dans les attractions et les répulsions des courants, qu'une modification à peine sensible des attractions et des répulsions électriques ordinaires, (ou statiques) connues depuis le temps de Dufay. Sur ce point, les réponses de notre confrère furent promptes, décisives.*
> *Les corps semblablement électrisés se repoussent ; les courants semblables s'attirent. Les corps inversement électrisés s'attirent ; les courants inverses se repoussent.*
> *Deux corps semblablement électrisés s'écartent l'un de l'autre, dès le moment qu'ils se sont touchés ; deux fils traversés par des courants semblables, restent attachés comme deux aimants, si on les amène au contact. Aucun subterfuge au monde n'aurait pu résister à cette argumentation serrée*[38] *».*

Ampère fut ainsi amené à séparer les actions de l'électricité ordinaire responsables des phénomènes électrostatiques de celles des courants électriques, c'est-à-dire de l'électricité en mouvement, qui sont responsables des phénomènes électrodynamiques. Ampère introduira ce nouveau vocabulaire en 1822.

> *« Le nom "d'électromagnétique", donné aux phénomènes produits par les fils conducteurs de la pile de Volta, ne pouvait les désigner convenablement qu'à l'époque où l'on ne connaissait que ceux des phénomènes qu'a découverts M. Oersted entre un courant électrique et un aimant. J'ai cru devoir employer la dénomination d'électrodynamique, pour réunir sous un nom commun tous ces phénomènes et*

spécialement pour désigner ceux que j'ai observés entre deux conducteurs voltaïques. Elle exprime leur caractère propre, celui d'être produit par l'électricité en mouvement ; tandis que les attractions et les répulsions électriques anciennement connues sont des phénomènes électrostatiques produits par l'inégale distribution de l'électricité en repos dans les corps où on l'observe[39] *».*

Toujours selon Arago,

« une autre classe d'objectionneurs embarrassa plus sérieusement notre confrère. Ceux-ci étaient en apparence charitables : à les en croire, ils appelaient de tous leurs vœux, mais sans espoir, la solution d'une grande difficulté. Ils souffraient sincèrement, disaient-ils, en voyant si promptement, s'évanouir la gloire dont ces nouvelles observations auraient entouré le nom d'Ampère !
L'insurmontable difficulté, voici à très peu près comment on la formulait :
Deux corps qui, séparément, ont la propriété d'agir sur un troisième, ne sauraient manquer d'agir l'un sur l'autre. Les fils conjonctifs, d'après la découverte d'Oersted, agissent sur l'aiguille aimantée ; donc, deux fils conjonctifs doivent s'influencer réciproquement ; donc les mouvements d'attraction ou de répulsion qu'ils éprouvent quand on les met en présence, sont des déductions, des conséquences nécessaires de l'expérience du physicien danois ; donc, on aurait tort de ranger les observations d'Ampère parmi les faits primordiaux qui ouvrent aux sciences des voies entièrement nouvelles.
L'action est égale à la réaction ! Il y avait, dans la phraséologie que je viens de rapporter, un faux air de ce principe inconstestable de mécanique qui séduisit beaucoup d'esprits. Ampère répondait en posant à ses adversaires le défi de déduire des expériences d'Oersted, d'une manière un tant soit peu plausible, le sens de l'action mutuelle de deux courants électriques ; mais quoiqu'il mît beaucoup de vivacité dans sa demande, personne ne s'avoua vaincu.
Le moyen infaillible de réduire au silence cette opposition passionnée, de saper ses objections par la base, était de citer un exemple où deux corps qui, séparément, agiraient sur un troisième, n'exerceraient, néanmoins, aucune action l'un sur l'autre. Un ami d'Ampère fit remarquer que le magnétisme offrait un phénomène de ce genre. Il dit aux bienveillants antagonistes du grand géomètre : « Voilà deux clefs en fer doux. Chacune d'elles attire cette boussole : si vous ne me prouvez pas que, mises en présence l'une de l'autre, ces clefs s'attirent ou se repoussent, le point de départ de toutes vos objections est faux. »
Dès ce moment, les objections furent abandonnées, et les actions réciproques des courants électriques prirent définitivement la place qui leur appartenait parmi les plus belles découvertes de la physique moderne[40] *».*

Ces faits déterminés une semaine plus tôt, Ampère les a déjà consignés à la fin du mémoire daté du 2 octobre pour rendre compte de ses précédentes interventions à l'Académie.

Dès qu'il disposa d'une pile de grande puissance, il mit en évidence qu'un courant électrique n'a pas seulement une action directrice sur un aimant mais qu'il a aussi une action attractive ou répulsive : il y a « attraction entre un aimant et un conducteur électrique placés à angles droits dans la direction où ils tendent à se mettre mutuellement, et répulsion, dans la direction opposée[41] ».

Ainsi entre le 18 septembre et le 9 octobre, Ampère s'est-il donné les moyens d'interpréter l'action qui existe entre un courant électrique et un aimant, celle entre deux aimants ou entre un aimant et le globe terrestre à partir de la seule action mutuelle de deux courants électriques. Et nous avons pu suivre ici sa démarche.

À la séance de l'Académie du 16 octobre, Ampère lut « une note relative aux belles expériences d'Arago sur l'aimantation de l'acier, à l'aide du courant produit par une pile voltaïque. Le but de cette note était de montrer que toutes les circonstances de cette action des courants électriques, étaient conformes à ce (qu'il avait) annoncé sur l'identité de ces courants et de ceux (qu'il admet) dans les aimants, et pouvaient être regardées comme en complétant la démonstration[42] ».

Le 30 octobre, il montre qu'un fil conjonctif circulaire parcouru par un courant électrique se dirige par l'action du globe terrestre, dans un plan vertical perpendiculaire à celui du méridien magnétique.

Il reste néanmoins quelques expériences qui n'ont pas donné les résultats attendus. Ampère voulut mettre en évidence que deux conducteurs pliés en hélice et parcourus par des courants de même sens et dont les axes sont parallèles se repoussent comme le font deux aimants disposés de la même manière. Il constata que cette répulsion était masquée et que les hélices s'attiraient : leurs effets étaient ceux de conducteurs rectilignes égaux aux axes de ces hélices. Il comprit alors pourquoi certaines expériences faites dans la matinée du 25 septembre avaient échoué et il en tira parti : pour neutraliser l'effet longitudinal du courant électrique dans un tel conducteur, il suffit de faire revenir en ligne droite vers l'axe de suspension de l'hélice, le fil qui conduit l'électricité à chaque extrémité de l'hélice. Il peut alors montrer qu'une hélice se comporte exactement comme une aiguille aimantée (figure 12.6).

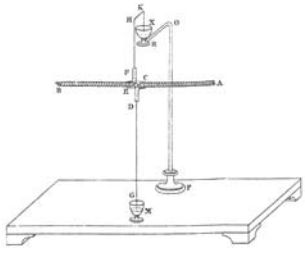


Figure 12.6 Hélice imitant l'aiguille aimantée. (ibid., planche 2, figure 3).

La réflexion d'Ampère sur les hélices va le conduire à l'idée que dans une hélice,

« l'action produite par le courant de chaque spire se compose de deux autres dont l'une serait produite par un courant parallèle à l'axe de l'hélice, représenté en intensité par la hauteur de cette spire et l'autre par un courant circulaire représenté par la section perpendiculairement à cet axe dans la surface cylindrique sur laquelle se trouve l'hélice ; et comme la somme des hauteurs de toutes spires, prise parallèlement à l'axe de l'hélice, est nécessairement égale à cet axe, il s'ensuit qu'outre l'action produite par les courants circulaires transversaux, que j'ai comparée à celle de l'aimant, l'hélice produit en même temps la même action qu'un courant d'égale intensité qui aurait lieu dans son axe[43] *».*

Cette décomposition par la pensée du courant de l'hélice se justifie par une autre décomposition : Ampère suppose qu'il est possible de décomposer le courant dans un fil en une infinité d'éléments de courants infiniment petits et qu'il est possible de leur appliquer les mêmes règles d'addition qu'aux forces de la mécanique. On conçoit l'évidence de cette assertion si l'on pense que la relation entre courants et forces est une relation de causes à effets et que selon la théorie des rapports, dans la psychologie d'Ampère, les propriétés constatées dans les effets sont transférables dans les causes.

Plus précisément, Ampère considère que pour se faire une idée nette de la loi générale de l'action mutuelle des courants électriques, « il faut concevoir dans l'espace une ligne représentant en grandeur et en direction la résultante de deux forces qui sont semblablement représentées par deux autres lignes, et supposer, dans les directions de ces trois lignes, trois portions infiniment petites de courants électriques dont les intensités soient proportionnelles à leurs longueurs. La loi dont il s'agit consiste en ce que la petite portion de courant électrique, dirigée suivant la résultante, exerce, dans quelque direction que ce soit, sur un autre courant ou sur un aimant, une action attractive ou répulsive égale à celle qui résulterait, dans la même direction, de la réunion des deux portions de courants dirigées suivant les composantes. On conçoit aisément pourquoi il en est ainsi, dans le cas où l'on considère le courant dans un fil conducteur plié en hélice, à l'égard des actions qu'il exerce parallèlement à l'axe de l'hélice et dans des plans perpendiculaires à cet axe, puisqu'alors le rapport de la résultante et des composantes est le même pour chaque arc infiniment petit de cette courbe, ainsi que celui des actions produites par les portions de courants électriques correspondantes, d'où il suit que ce dernier rapport existe aussi entre les intégrales de ces actions ». C'est cette même décomposition qui est faite à peu près à la même époque par Biot et Savart dans leur étude

sur l'action du courant sur un barreau aimanté, à l'instigation de Laplace[44].

Pour étudier les faits relatifs à l'action mutuelle de deux portions de conducteurs voltaïques, et à celle du globe terrestre sur un conducteur mobile, Ampère « imagina de disposer une portion du circuit voltaïque de manière qu'elle put se mouvoir sans que ses communications avec les deux extrémités de la pile fussent interrompues ; et il y parvint, soit en la suspendant sur des pointes d'acier qui plongeaient dans le mercure contenu dans de petites coupes de fer ou de platine, soit en la faisant porter sur des rouleaux en contact avec du mercure placé sur des plaques de tôle entourées d'un rebord qui ne permettait pas à ce liquide de se répandre. Il rendit ainsi cette portion du conducteur susceptible de se mouvoir tantôt en restant parallèle à sa première direction, tantôt en tournant autour d'un axe vertical ou horizontal[45] ». Il fallait en outre imaginer des circuits astatiques pour que l'action de la terre ne masque pas celle des aimants ou d'autres courants que l'on se propose de mettre en interaction.

Ainsi les développements de cette nouvelle science des phénomènes électrodynamiques ont-ils nécessité la conception et la réalisation d'instruments nouveaux.

Ampère a repris et coordonné les résultats des lectures faites à l'Académie entre le 18 septembre et le 6 novembre 1820 dans un mémoire qui fut reçu à l'Académie le 26 décembre 1820 et qui fut publié aux *Annales de Chimie et de Physique* [46]. C. Blondel remarque que cet article « présente de nombreuses traces d'une composition inachevée ou du moins très rapide : retours en arrière, descriptions d'appareil conçus dans un autre but que celui qui leur y est assigné, hypothèses contradictoires…[47] ».

Dans une lettre à Roux-Bordier du 21 février 1821, Ampère confie : « Je sais bien que mon mémoire n'est pas rédigé assez clairement ; cela vient de ce que je l'ai écrit avec une hâte extrême et par morceaux détachés que j'ai ensuite réunis comme j'ai pu[48] ».

Premières recherches de la formule simple qui contient tous les phénomènes électrodynamiques[49]

Ampère peut maintenant aborder la mise en place d'une théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques[50]. Dans son éloge d'Ampère, Arago souligne la difficulté de l'entreprise.

> « *Ampère chercha avec ardeur une théorie, claire, rigoureuse, mathématique, qui comprit dans un lien commun les phénomènes électrodynamiques, déjà à cette époque très nombreux et très variés.*

La recherche était hérissée de difficultés de tout genre. Ampère les surmonta par des méthodes où brille à chaque pas le génie d'invention. Ces méthodes resteront comme un des plus précieux modèles dans l'art d'interroger la nature, de saisir au milieu des formes complexes des phénomènes, les lois simples dont ils dépendent.

Éblouies par l'éclat, la grandeur, la fécondité de la loi de l'attraction universelle, cette immortelle découverte de Newton, les personnes peu au courant des connaissances mathématiques s'imaginent que, pour faire rentrer ainsi les mouvements planétaires dans le domaine de l'analyse, il a fallu surmonter des obstacles mille fois supérieurs à ceux que rencontre le géomètre moderne quand, lui aussi, il veut, à l'aide du calcul, suivre dans toutes leurs ramifications les divers phénomènes découverts et étudiés par les physiciens. Cette opinion, quelque générale qu'elle soit, n'en est pas moins une erreur. La petitesse des planètes, si on les compare au soleil, l'immensité des distances, la forme à peu près sphérique des corps célestes, l'absence de toute matière capable d'opposer une résistance sensible dans les vastes régions où les orbites elliptiques se développent, sont autant de circonstances qui simplifiaient extrêmement le problème, et le faisaient presque rentrer dans les abstractions de la mécanique rationnelle. Si, au lieu de mouvements de planètes, je veux dire de corps très éloignés pouvant être censés réduits à de simples points, on n'avait eu pour guide que les phénomènes d'attraction de polyèdres irréguliers, agissant l'un sur l'autre à de petites distances, les lois de la pesanteur universelle resteraient peut-être à découvrir.

Ce peu de mots suffira pour faire entrevoir les obstacles réels qui rendent les progrès de la physique mathématique si lents ; on ne s'étonnera plus d'apprendre que la propagation du son ou des vibrations lumineuses, que le mouvement des ondes légères qui rident la surface d'un liquide, que les courants atmosphériques déterminés par des inégalités de pression et de température, etc., sont beaucoup plus difficiles à calculer que la course majestueuse de Jupiter, de Saturne ou d'Uranus.

Parmi les phénomènes de la physique terrestre, ceux qu'Ampère se proposait de débrouiller étaient certainement au nombre des plus complexes. Les attractions, les répulsions observées entre des fils conjonctifs, résultent des attractions ou des répulsions de toutes leurs parties. Or le passage du total à la détermination des éléments nombreux et divers qui le composent, en d'autres termes, la recherche de la manière dont varient les actions mutuelles de deux parties infiniment petites de deux courants, quand on change leurs distances et leurs inclinaisons relatives, offrait des difficultés inusitées[51] ».

Cette loi d'action mutuelle de deux portions infiniment petites de fils conducteurs est à l'électrodynamique ce que la loi

d'attraction universelle est à la mécanique céleste. Dans sa biographie scientifique d'Ampère, Émile Littré souligne judicieusement cette similitude qui pourrait échapper à ceux de ses lecteurs qui ne sont pas versés dans les sciences physiques et mathématiques. La loi d'attraction universelle contient l'explication des mouvements planétaires, et « en partant de ce principe…, (Newton) et les géomètres qui l'ont suivi, ont expliqué mathématiquement, ont calculé rigoureusement, ont prévu d'avance les mouvements de ces grands astres qui circulent incessamment autour du soleil[52] » Comme la loi de Newton, la loi mathématique des actions mutuelles de deux parties infiniment petites de deux courants, qu'Ampère recherche, « contient tout l'électromagnétisme ; avec elle, celui qui saurait le calcul pourrait retrouver tous les faits, et un géomètre en déduirait même les phénomènes qu'il ne connaît pas[53] ».

Nous avons vu Biot et Savart rechercher et déterminer « l'action d'une tranche infiniment mince de fil conjonctif » sur un pôle magnétique et, à partir de la loi mathématique de cette action élémentaire, prédire l'action d'un fil conducteur quelconque sur un pôle d'aimant. Pour ce faire, Biot et Savart commencèrent par déterminer la force exercée par le conducteur voltaïque sur un aimant par la méthode des oscillations tout comme Coulomb avait, dans le passé, déterminé les actions mutuelles des charges électriques et celles des masses magnétiques. Cette méthode que Biot et Savart peuvent suivre est inapplicable lorsqu'il s'agit de conducteurs qui doivent rester en communication avec les pôles de la pile.

Dans son éloge historique d'Ampère, Arago qui lui prêta si souvent la main pour la mise en œuvre de ses expériences, met en relief ce qui fut en la circonstance le trait de génie qui lui permit de tourner la difficulté.

> *« Les oscillations dont Coulomb tira un si grand parti dans la mesure des petites forces magnétiques ou électriques, exigent impérieusement que les corps en expérience soient suspendus à un fil unique et sans torsion. Le fil conjonctif ne peut se trouver dans cet état, puisque, sous peine de perdre toute vertu, il doit être en communication permanente avec les deux pôles de la pile.*
>
> *Les oscillations donnent des mesures précises, mais à la condition expresse d'être nombreuses : les fils conjonctifs d'Ampère ne pourraient manquer d'arriver au repos après un très petit nombre d'oscillations.*
>
> *Le problème paraissait vraiment insoluble, lorsque notre confrère vit qu'il arriverait au but en observant divers états d'équilibre entre des fils conjonctifs de certaines formes placés les uns devant les autres*[54] *».*

Ampère soulignera lui-même plus tard, dans une de ses biographies à la troisième personne dont il eut le secret : « il ne (lui) a pas fallu seulement penser qu'il devait y avoir une action entre deux conducteurs voltaïques, mais qu'il fallait créer les instruments propres à réaliser cette action, instruments entièrement différents de ceux qu'on employait jusqu'alors en physique[55] ».

Pour Ampère, il va de soi que les forces d'attraction ou de répulsion agissent toujours entre deux éléments de courant suivant la droite qui les joint et qu'elles sont égales et opposées. Ces forces, Ampère soupçonne qu'elles sont en raison inverse du carré des distances ; il est en outre assuré qu'elles varient en fonction de l'orientation relative des deux éléments[56].

Dès octobre, la détermination de la formule qui donne l'intensité de cette force entre éléments de courant préoccupe Ampère. Il n'est aucun moyen de réaliser des portions infiniment petites de fils conducteurs parcourus par un courant électrique, il est donc impossible d'obtenir directement à partir de l'expérience la formule mathématique de l'action (élémentaire) mutuelle de deux portions de fils conducteurs. Ampère va chercher à l'établir à partir des attractions ou des répulsions entre deux fils métalliques reliés aux bornes d'une pile voltaïque.

Les attractions et les répulsions entre deux fils conjonctifs rectilignes, les variations de celles-ci en fonction de la disposition relative de ces fils lui suggèrent diverses relations mathématiques susceptibles de traduire ces actions[57].

Soulignons qu'Ampère ne détermine que des relations mathématiques possibles mais qu'il ne les détermine qu'à partir d'observations purement qualitatives.

Ampère va maintenant s'aider de ces expressions qui sont susceptibles de rendre compte de l'action entre deux conducteurs rectilignes de longueurs finies pour rechercher diverses lois d'action mutuelle de deux portions infiniment petites de fils conducteurs. Pour ce faire, il doit supposer qu'il y a une continuité entre les lois d'action des uns et des autres, c'est-à-dire que cette loi garde la même forme mathématique lorsque, par la pensée, on raccourcit les conducteurs de longueur finie jusqu'à leur supposer une longueur infinitésimale.

Une fois ces intuitions mises en œuvre, Ampère postulant qu'une loi élémentaire ne peut avoir qu'une formulation simple en physique[58] va arrêter son choix sur la plus simple des formules possibles.

Dans son mémoire du 9 octobre, il donne un énoncé fragmentaire de cette formule et à partir de cette date, il discute avec Fresnel et Arago d'un énoncé plus complet. Il obtient alors l'un des termes de sa formule élémentaire. Après ce transfert des lois

qui rendent compte des actions des courants finis à celles qui rendent compte des actions élémentaires des courants infiniment petits, Ampère se doit de montrer que les « formules » de l'action entre courants résultent de l'addition géométrique (de l'intégration) des actions mutuelles des éléments de courant. Au début de cette recherche, en octobre 1820, Ampère a conscience de la précarité de la formule proposée : « C'est sur (des) considérations générales que j'avais construit une expression de l'attraction de deux courants infiniment petits qui n'étaient à la vérité qu'une hypothèse, mais la plus simple qu'on peut adopter, et celle par conséquent qu'on devait d'abord essayer ». Il abandonne vite cette prudence méthodologique pour affirmer que « ces résultats fondés sur des déductions nécessaires des données de l'expérience, ne peuvent être mis en doute[59] ».

La justification de l'addition géométrique des actions entre les éléments de courant, Ampère la trouve, nous l'avons vu, dans le fait que les actions entre deux conducteurs rectilignes ne sont pas modifiées lorsqu'une partie de l'un ou l'autre des conducteurs est remplacée par une hélice dont la section est faible par rapport à sa longueur. Mais, aux yeux d'Ampère, il est une justification plus profonde de cette loi : rappelons d'abord que, pour Ampère, l'idée d'un courant électrique s'écoulant continûment n'est qu'une convention ; il estime qu'il est peu probable que l'électricité ait un mouvement continu dans les fils et, suivant l'opinion la plus répandue, il considère ce mouvement comme une succession, dans toutes les particules des fils conducteurs, de décompositions et de recompositions du fluide résultant de la réunion des deux électricités ; dans un manuscrit inachevé, Ampère écrit que les décharges successives du courant poussent l'éther environnant le fil et qu'il s'ensuit que « l'éther environnant le fil prend la vitesse résultante de celle que deux ou plusieurs décharges lui donneraient séparément […] Après avoir conclu d'une expérience faite par M. Arago, la loi des projections et m'y être attaché par la considération des mouvements de l'éther…[60] ». Dans un mémoire de faible diffusion, Ampère fait une autre allusion au rôle de l'éther dans la justification de cette loi d'addition des actions : « Si les attractions et répulsions des courants électriques sont produites par un mouvement quelconque excité dans l'éther par la série de décharges électriques dont on considère généralement ces courants comme composés, la loi qu'il a déduite de l'expérience devient une suite nécessaire des lois connues du mouvement puisque l'impulsion donnée dans la direction où ces décharges ont lieu, est la résultante des décharges pareilles qui auraient lieu dans trois projections rectangulaires de cette direction ». Force est de constater que cette justification de la loi

d'addition n'était guère susceptible de convaincre ceux qui doutaient toujours de l'existence de l'éther.

Le mémoire lu à l'Académie royale des sciences le 4 décembre 1820 contient les résultats de cette étape des recherches d'Ampère. « Le but que je me suis proposé, dans le travail dont je vais exposer les résultats, est de rendre raison de tous les faits relatifs soit à l'action mutuelle de deux aimants, soit à celle d'un conducteur voltaïque et d'un aimant, découverte par M. Oersted, soit à celle de deux conducteurs, que j'ai observée le premier, et de les ramener à une seule loi, en admettant uniquement, entre les portions infiniment petites de ce que j'ai nommé *courants électriques,* des forces dirigées suivant la ligne qui joint leurs milieux, ne pensant pas qu'on puisse admettre entre elles, de quelque nature qu'elles soient, aucune sorte d'action dans une autre direction. J'ai admis que cette action n'était pas seulement fonction de la distance, mais qu'elle dépendait aussi des angles qui déterminent la position respective de deux portions infiniment petites de courants électriques et de la ligne qui en joint les milieux. Cette supposition ne semble pas d'abord conforme à l'idée qu'on se forme des forces attractives et répulsives, parce que l'attraction universelle, premier type de cette idée, ne dépendant que de la distance, nous ne sommes pas encore accoutumés à faire entrer d'autres éléments ; mais c'est uniquement par elles qu'on peut représenter les phénomènes, et elle s'accorde si bien avec les différentes circonstances qu'ils présentent et les valeurs obtenues pour celles de ces actions qui ont été mesurées, qu'il me semble que, si l'on trouve un jour une autre loi plus générale et plus simple qui rende raison de ces phénomènes, ce ne sera que parce que cette loi donne d'abord pour premier résultat celle à laquelle je les ai ramenés[61] ».

Ampère admet que la force entre deux portions infiniment petites de courants électriques est dirigée suivant la ligne qui en joint les milieux, et que pour une même position respective des deux portions de courants considérées, elle est en raison inverse du carré de la distance. Il en déduit, par une intégration fort simple, « dans le cas de deux courants rectilignes dont les directions sont parallèles, si l'on suppose un des courants de longueur infinie, la résultante des actions de toutes ses parties sur un élément de l'autre, et, par conséquent aussi sur l'une de ses portions d'une longueur déterminée, est en raison inverse de la plus courte distance des deux courants ».

Il aborde ensuite l'interprétation de l'expérience d'Oersted, et met en regard l'interprétation de Biot et la sienne. Il montre que dans ces deux interprétations la force émanée d'un conducteur

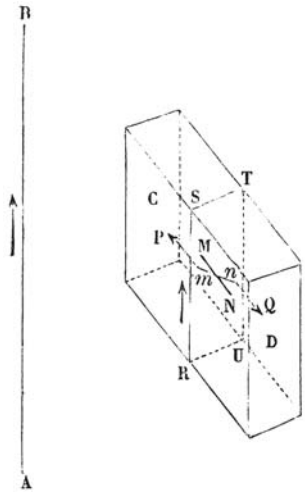


Figure 12.7 Action d'un conducteur vertical sur un petit barreau aimanté de forme parallélépipédique (Collection des mémoires relatifs à la physique, tome 2, p. 131, figure 1).

électrique qui agit sur un pôle aimant d'aimant est inversement proportionnelle à la distance du pôle au fil mais qu'elle ne s'exerce dans la même direction, il constate alors que les effets qui résultent de ces deux manières, en apparence si différentes, de concevoir cette force, sont absolument les mêmes et conformes à l'expérience : c'est ce qu'il se propose d'expliquer.

« Soit *AB* un fil conducteur vertical (figure 12.7) où je suppose le courant ascendant, *DC* un petit barreau aimanté de forme parallélépipédique, dont le pôle nord soit en *C* ; M. Biot, n'ayant pas admis l'identité des fluides électriques et magnétiques, continue de supposer des particules de fluide boréal et de fluide austral, placées deux à deux, une de chaque sorte, sur de petites droites, telles que *MN* parallèles à l'axe de l'aimant, et c'est sur ces molécules qu'il suppose qu'agissent les forces attractives et répulsives du conducteur *AB*.

Puisque l'aimant reste stable dans la direction perpendiculaire au plan qui passe par son milieu et par la direction de ce conducteur, il faut que, quand *MN* prend une position infiniment voisine *mn*, les forces *P* et *Q*, qui étaient supposées agir sur les points *M* et *N*, dans deux directions opposées, suivant les prolongements de *MN*, agissent parallèlement à la première situation de cette ligne, et, par conséquent, perpendiculairement au plan qui passe par le milieu de *MN*, où se trouvent tous les rayons vecteurs ».

Ampère estime qu'il a établi l'identité de l'électricité et du magnétisme par les expériences faites en octobre devant l'Académie, « en remplaçant tantôt un des courants électriques que j'avais d'abord fait agir l'un sur l'autre, tantôt tous les deux, par des aimants placés comme ils doivent l'être pour que la disposition de l'électricité que j'y admets fut la même que dans le courant que remplaçait l'aimant, et en montrant que les actions restent les mêmes dans ce changement ».

Pour rendre sa démonstration plus facile, Ampère choisit un aimant parallélépipédique et lui substitue des courants rectangulaires perpendiculaires à son axe ; il considère alors

> « *l'action attractive du courant du fil conducteur* AB *sur la portion* RS *d'un des courants de l'aimant qui lui est parallèle et dirigé dans le même sens, et son action répulsive sur la portion* TU *du même courant qui lui est aussi parallèle et dirigée en sens contraire, et [écrit-il] m'appuyant sur ce que j'ai établi directement par les expériences sur l'action mutuelle de deux fils conducteurs, sans l'intermède d'aucun aimant, qu'il devait y avoir effectivement attraction dans ce premier cas et répulsion dans le second, [il constate] que, pour maintenir l'aimant dans la situation où l'expérience prouve qu'il est amené par le fil conducteur, il fallait que les forces qui en émanent fussent dans le plan* RSTU, *perpendiculaire à l'axe de l'aimant, dans la situation*

où il se fixe après avoir oscillé quand on l'en détourne. Or ce plan est précisément celui qui passe par le courant de l'aimant et le fil conducteur, s'il n'y a qu'un courant, et le plan moyen entre tous ceux qui sont dans le même cas, relativement à chaque courant de l'aimant qui en contient nécessairement sur toute sa longueur ». Il considère aussi « qu'en partant de la théorie de ces phénomènes, fondée sur l'identité de l'électricité et du magnétisme, l'action du courant du fil conducteur AB *est nulle sur les deux portions de courant* ST, UR, *qui sont horizontales, car les attractions et les répulsions de toutes les petites portions des conducteurs se compensent nécessairement dans ces directions ». Il s'ensuit que : « Lorsque l'aimant est infiniment peu détourné de sa première position, les forces* X *et* Y, *qui agissaient sur les portions de courant* RS, TU, *se trouvent agir sur les directions sensiblement parallèles qu'elles ont dans la figure, et leur moment pour ramener le barreau aimanté à sa première position est dans le même sens que dans la supposition qu'a préférée M. Biot, et [ajoute-t-il un peu trop vite] proportionnelle de même au sinus de l'angle de déviation, c'est-à-dire à cet angle même, puisqu'on le suppose très petit ».*

Voilà un résultat qui convainc Ampère : « La théorie qui ramène tous les phénomènes de l'aimant à ceux qu'offre l'électricité, quand on fait agir deux courants l'un sur l'autre, théorie appuyée d'ailleurs sur bien d'autres faits, a, à l'égard des phénomènes dont nous nous occupons, ces deux avantages : (1) De ne pas faire agir le fil conducteur AB sur des particules magnétiques dont rien ne démontre l'existence, et qui sont une supposition gratuite, mais sur des dispositions de l'électricité suivant les lignes RS, TU, semblables à celles qu'on établit dans un fil de laiton, et se conduisent précisément de la même manière que le fait cette dernière dans les expériences où il n'y a point d'aimants ; (2) De n'admettre que des forces attractives ou répulsives entre deux points que suivant la ligne qui joint ces deux points ».

Ampère recherche ensuite l'expression mathématique de l'action de deux courants, « ou plutôt [ajoute-t-il] la manière dont y entrent les angles qui déterminent, en général, la position respective de deux petites lignes dans l'espace » (figure 12.8).

Ampère considère deux éléments infinitésimaux de courant quelconques *AG* et *BH* respectivement contenus dans les plans *CADB* et *AEFB*. Il appelle *r* la distance *AB* entre les éléments. Il nomme γ l'angle entre les plans *CADB* et *AEFB*, β l'angle *HBQ* et α l'angle *GAN*. Il décompose chaque élément suivant deux directions : celle de *AB* et la perpendiculaire à *AB*. Les projections de *AG* sont respectivement, sur *AB*, $AN = AG\cos\alpha$ et sur la perpendiculaire $AM = AG\sin\alpha$; et celles de *BH* sont, sur *AB*, $BQ = BH\cos\beta$, et sur la perpendiculaire : $B\,P = Bh\sin\beta$.

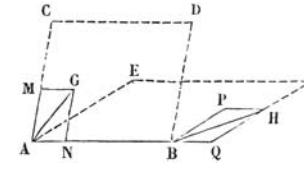


Figure 12.8 Interaction de deux éléments infinitésimaux de courant (ibid., tome 2, p. 265, figure 8).

Ampère écrit la force s'exerçant entre les composantes perpendiculaires à *AB* des éléments de courant sous la forme suivante :

$$\frac{AM \times BP \times \cos\gamma}{r^n} = \frac{gh \sin\alpha \sin\beta \cos\gamma}{r^n}$$

il désigne par *g* et *h* des grandeurs mathématiques qu'il appellera plus tard *i* et *i'* : « Désignant par *i et i' les* rapports des intensités des deux courants donnés à l'intensité du courant pris pour unité »[62]. Il ne propose alors aucune valeur pour l'exposant *n*. Il écrit la force s'exerçant entre les composantes colinéaires $BQ = BH \cos\beta$ et $AN = AG \cos\alpha$:

$$\frac{k \times AN \times BQ}{r^n} = \frac{k \;\; g \;\; h \;\; \cos\alpha \cos\beta}{r^n}$$

où *k*, qu'il appelle aussi *n/m*, est une constante inconnue. Il s'ensuit que la force à distance entre deux éléments de courant peut-être exprimée sous la forme générale suivante :

$$\frac{g\ h}{r^n}(\ \sin\alpha\ \sin\beta\ \cos\gamma\ + k\ \ \cos\alpha\ \cos\beta\ )$$

qui deviendra : $\frac{ii'dsds'}{r^n}(\sin\alpha\sin\beta\cos\gamma + k\cos\alpha\cos\beta)$

Ampère n'a pas justifié que l'introduction d'un $\cos\gamma$ dans l'expression de l'interaction de deux éléments de courant perpendiculaires à *AB* ; cette justification se trouve dans ses brouillons où il rappelle que deux fils parallèles s'attirent lorsqu'ils sont parcourus par des courants de même sens (donc $\gamma = 0$) et se repoussent lorsqu'ils sont parcourus par des courants de sens inverse (donc $\gamma = \pi$) ; aussi si l'attraction se change en répulsion lorsque l'un des deux fils tourne d'un demi-tour, il faut bien que cette action se soit annulée dans une position intermédiaire, il est donc raisonnable de penser que cette interaction s'annule pour $\gamma = \pi/2$. C'est dans le mémoire lu à la séance du 11 décembre qu'Ampère introduit les intensités *g* et *h* des deux courants, mais c'est dans ses brouillons que l'on en trouve la définition « *g* et *h* ne dépendent que de ce qu'il passe d'électricité en temps égaux, la quantité compensant la vitesse. C'est la quantité de mouvement pourvu que le passage soit complètement libre, c'est-à-dire le conducteur suffisamment gros » ; Christine Blondel note que « c'est ici la première définition mathématique de l'intensité en tant que débit d'électricité ».

Au terme de ces calculs, la loi de l'action mutuelle entre éléments de courant apparaît sous la forme d'une fonction en $1/r^n$

de la distance r qui sépare les deux éléments de courant et, elle a deux termes qui dépendent de l'orientation relative de ces éléments. Le second terme peut être affecté d'un coefficient numérique k qu'Ampère est incapable de déterminer. Très vite, Ampère, reprenant une opinion commune à l'époque selon laquelle la nature obéit à des lois simples, affirme que n est égal à 2[63], et soupçonne que le second terme qui nuit à la simplicité de la loi est superflu et que l'on peut poser $k = 0$ « sans inconvénient » ; dans le mémoire du 11 décembre, Ampère démontrera la nullité du coefficient k. Il ne reviendra que bien plus tard, en juin 1822, sur cette erreur. Ici, lorsqu'il pose et retient la formule simplifiée de l'action de deux éléments de courant, Ampère s'en justifie en relevant l'analogie qu'elle présente avec la formule qui exprime la quantité de chaleur rayonnante qu'une portion infiniment petite de surface reçoit d'une autre petite portion de surface ou qu'elle lui envoie. « Il résulte de cette analogie que deux portions de surface couvertes de courants électriques dirigés dans le même sens exercent, à quelque distance que ce soit, la même action attractive ou répulsive sur un point pour lequel elles interceptent des portions égales d'une surface sphérique infinie, de même que des surfaces également échauffées exercent, dans le même cas, la même action calorifique. Il s'ensuit aussi que, si les courants électriques des deux surfaces ont lieu en sens contraire, les actions qu'elles exercent dans ce cas se détruisent mutuellement ».

Nous avons vu qu'Ampère a utilisé la loi d'addition géométrique des éléments de courant avant d'avoir réalisé des expériences qui la fondent, et il a justifié cette loi par des considérations fondées sur la nature du courant électrique et son action sur l'éther. Enfin c'est dans le mémoire du 26 décembre qu'Ampère cherche à prouver par l'expérience la loi d'addition des courants. Il s'agit de démontrer qu'un fil conducteur sinueux et un fil rectiligne ont la même action sur une aiguille aimantée astatique. En effet, si la loi d'addition est exacte, une portion infinitésimale de courant électrique peut être remplacée par une autre, composée de petits arcs contournés de diverses manières[64]. L'expérience est plus facile à décrire qu'à réaliser : une aiguille aimantée suspendue à un fil sans torsion est placée à égale distance de deux fils verticaux, l'un droit l'autre sinueux, parcourus dans le même sens par un courant de même intensité. Les actions des deux courants étant égales et opposées, l'aiguille devrait rester immobile, au lieu de ce résultat attendu, Ampère ne peut que constater une grande instabilité de l'aiguille. Ainsi la nature ne répond pas à l'attente d'Ampère. Néanmoins, cette expérience gardera à ses yeux son rôle fondateur. L'expérience qui fonde la loi d'addition des vitesses ne sera réalisée que plus tard, en 1822, avec un appareillage

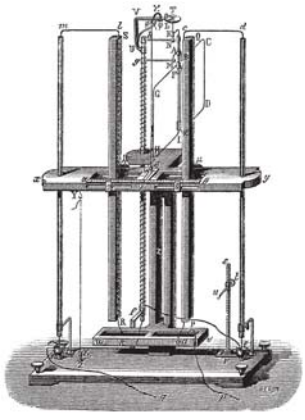


Figure 12.9 Actions conjointes d'un fil sinueux et d'un fil rectiligne sur un conducteur mobile (ibid., tome 2, p. 251, figure 1).

différent (figure 12.9). Ampère recherchera alors l'équilibre d'un conducteur mobile soumis aux actions conjointes d'un fil sinueux et d'un fil rectiligne[65]. La réalisation de cet appareillage complexe ne pouvait qu'être longue et coûteuse ; trop longue pour l'impatience d'Ampère et le rythme de ses recherches.

Le mémoire lu à l'Académie les 8 et 15 janvier 1821 contient des essais de calculs relatifs à l'action mutuelle d'un fil conjonctif et d'un aimant dans toutes les circonstances de cette action ; ces calculs sont fondés sur la formule simplifiée précédemment établie. Avec cette formule, il essaye, à la demande de Laplace, de démontrer la loi de Biot d'action d'un fil incliné sur une aiguille. Ampère entreprend donc le calcul de l'action qu'exerce sur un aimant cylindrique dont les dimensions sont très petites et qui ne peut que tourner dans un plan horizontal, un fil conducteur incliné à l'horizon, et placé dans un plan vertical passant par le centre d'inertie de cet aimant ; il commence par calculer l'action d'un élément du fil sur un élément du courant circulaire de l'aimant, puis, ne retenant que la composante horizontale de la force susceptible de faire tourner l'aimant autour de son axe vertical, il en calcule le moment. Ensuite il intègre cet élément de moment sur l'aimant puis sur toute la longueur du fil ; il trouve que le moment de la force totale est proportionnel à

$$\frac{\sin\vartheta\sin b}{a}\left(1+\frac{1}{\cos b}\right)$$

où a désigne la distance du fil à l'aimant, b l'angle fait par une branche du fil coudé avec l'horizontale et θ l'angle de rotation de l'aimant par rapport à sa position initiale. Si $b = 0$, les deux branches du fil sont accolées et parcourues par des courants opposés ; il s'ensuit que le moment est nul ; si b est compris entre 0 et π, le moment est positif et si b est compris entre π et 2π, dans ce cas l'aiguille se trouve à l'intérieur de l'angle formé par le fil et le moment devient négatif, l'aiguille tourne en sens contraire ; Ampère souligne que cette inversion du sens du moment des forces est incompatible avec la formule de Biot. En 1823, Savary montrera qu'Ampère aurait dû trouver que le moment est proportionnel à la tangente de $b/2$.

L'accueil fait à l'électrodynamique

Le mémoire lu à l'Académie des sciences les 8 et 15 janvier 1821 clôt le premier épisode de l'étude des phénomènes électrodynamiques[66]. À la même époque, Ampère tombe malade et pendant

de longs mois il ne consacrera que peu de temps à ses recherches. Il limite alors son activité à la défense et à l'illustration de sa théorie, celle-ci n'ayant pas reçu l'accueil qu'il espérait.

En février 1821, Ampère fait encore construire par Pixii des circuits électriques astatiques (voir figure 12.10) et dès le début du mois de mars, il utilise un appareil qui augmente la force des courants ; apprenant alors qu'un tel multiplicateur a été inventé par Schweiger, il en demande une description à Gaspard de La Rive.

En Angleterre, Davy et Faraday sont sceptiques et ne se laissent pas convaincre. En Hollande, A. van Beck et S. van der Eyck sont convaincus mais réclament des éclaircissements. Ampère trouve à Genève le soutien de Gaspard de La Rive et de son fils Auguste qui y répètent ses expériences ; les de La Rive font reproduire les instruments inventés par Ampère et proposent parfois des dispositifs plus simples et d'un usage plus aisé. À Paris, Ampère peut compter sur des propagandistes actifs : Arago, Fresnel, Dulong, Petit…

L'introduction de forces de nature électrodynamique rencontre la prévention « des physiciens qui veulent que toute force attractive ou répulsive entre deux particules soit nécessairement proportionnelle à une fraction de leur distance, quelles que soient d'ailleurs les circonstances qui donnent naissance à cette force[67] ».

Ainsi l'interprétation d'Ampère s'oppose à celle de Biot qui considère que le courant voltaïque rend passagèrement

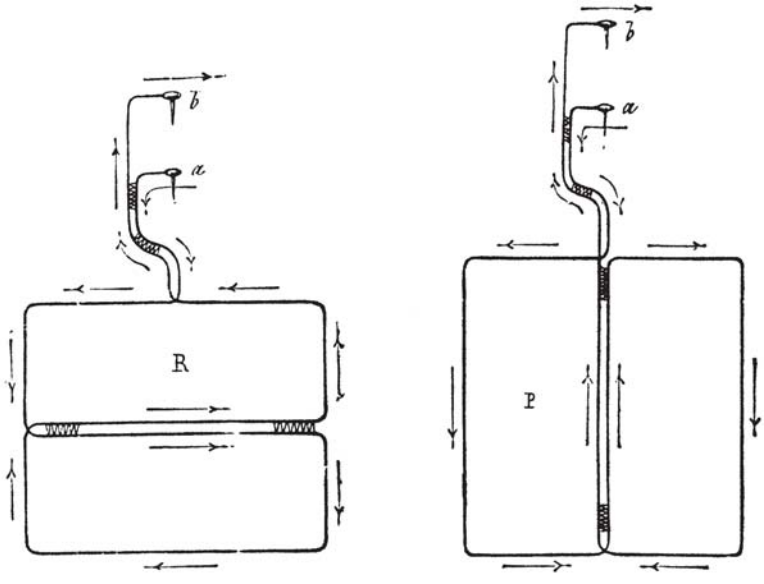


Figure 12.10 Circuits électriques astatiques. [Lorsqu'un conducteur mobile est parcouru par un courant, les différentes parties de ce conducteur sont soumises à l'action de la terre. Pour que, dans certaines expériences, les effets de cette action ne masquent pas les effets d'aimants ou d'autres courants que l'on se propose de faire agir sur eux, on construit des conducteurs disposés de telle manière que les actions de la terre sur leurs différentes parties se neutralisent entre elles.]

magnétique le fil conjonctif, ramenant ainsi l'action d'un circuit voltaïque sur l'aiguille aimantée à des interactions magnétiques[68,69]. Dans une lettre à Davy, Ampère regrette de n'avoir pu convaincre Laplace : « M. de Laplace s'est opposé à ce que j'ai établi relativement à l'identité de l'électricité et du magnétisme, parce que cela dérangeait sa manière de considérer les choses, comme il s'était opposé aux conséquences des découvertes de M. Fresnel[70,71] ». Laplace, alors âgé de 71 ans a une réputation suffisamment solide pour se poser en arbitre plus qu'en partisan ; et, bien que la théorie d'Ampère ne le convainc pas, il ne la critique pas et enrichit le débat de ses suggestions : nous l'avons vu l'une de ses suggestions inspira à Ampère l'idée d'utiliser les actions électrodynamiques pour le télégraphe, il suggérera encore à Ampère de déduire la formule de Biot de la sienne propre…[72].

L'opposition vient de Poisson et surtout de Biot. Ce dernier a donné à l'Académie des sciences son point de vue sur les principales découvertes électromagnétiques en mars 1821 et l'a publié dans le *Journal des Savants*. Il y développe, longuement, sa propre contribution et, succinctement, celle d'Ampère qu'il minimise en s'attachant à montrer que celui-ci a habilement profité des idées d'Oersted sur une prétendue action révolutive. Ampère s'en afflige, mais nous sommes forcés de constater que les articles de synthèse qu'il a lui-même publiés jusqu'à cette date ne font pas une grande place aux travaux de Biot.

Chapitre 13

Développement et achèvement de la théorie des phénomènes électrodynamiques

Les mouvements de rotation continue

En septembre 1821, Faraday a observé, et publié, le mouvement révolutif, toujours dans le même sens, d'une portion de fil conducteur autour d'un aimant ainsi que le mouvement réciproque d'un aimant autour d'un conducteur[1]. L'un de ses appareils consiste en un tube de verre fermé par deux bouchons. Dans le bouchon inférieur passe un petit cylindre de fer doux, autour duquel on verse du mercure, de telle sorte que l'extrémité du cylindre dépasse un peu le niveau du mercure. Le bouchon supérieur porte un crochet auquel est suspendu un petit fil rectiligne de platine, dont l'extrémité inférieure plonge dans le mercure. Quand on met l'appareil en communication avec une pile et qu'on approche un aimant de l'extrémité inférieure du cylindre de fer doux, on voit le fil de platine prendre un mouvement rapide de rotation (figure 13.1). Faraday envoie même à Hachette et à Ampère un appareil qui permet cette expérience, et Ampère la reproduit à la séance de l'Académie des sciences du 19 novembre.

Ce sont ces nouvelles expériences électromagnétiques de Faraday qui ravivent l'intérêt déclinant d'Ampère pour ce sujet :

> *« En arrivant ici (à Paris à la fin de l'été), la métaphysique remplissait ma tête ; mais, depuis que le mémoire de M. Faraday a paru, je ne rêve plus que courants électriques. Ce mémoire contient des faits électromagnétiques très singuliers, qui confirment parfaitement ma théorie quoique l'auteur cherche à la combattre pour lui en substituer une de son invention*[2] *».*

Faraday a produit un mouvement de rotation continue d'un fil conducteur autour d'un aimant, Ampère produira ce mouvement en substituant à l'aimant un fil conducteur plié en hélice.

Figure 13.1 Expérience de Faraday : mouvement continu de révolution d'un conducteur voltaïque autour d'un aimant (*Collection des mémoires relatifs à la physique*, loc. cit., tome 2, p. 183)

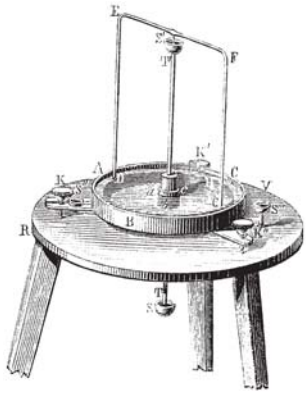


Figure 13.2 Expérience d'Ampère : mouvement continu de révolution d'un conducteur voltaïque sous l'action d'un aimant, d'un autre conducteur, de la terre (ibid., tome 2, p. 193).

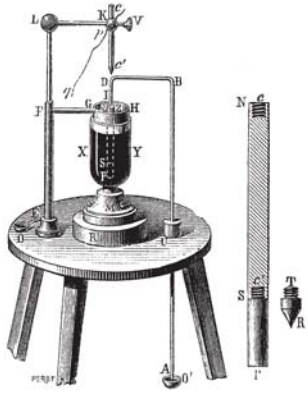
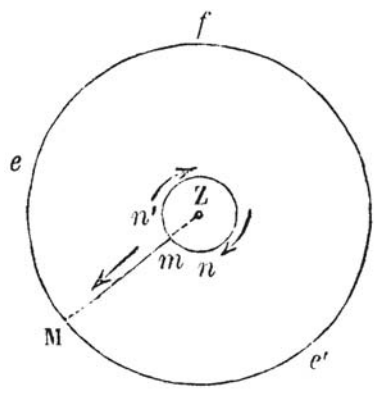


Figure 13.3 Expérience d'Ampère : mouvement de rotation continu d'un aimant soumis à l'action d'un conducteur voltaïque (ibid., tome 2, p. 199).

À nouveau, les notes d'Ampère à l'Académie des Sciences se succèdent : les 19 novembre, 3 et 10 décembre 1821, et 7 janvier 1822[3, 4].

Ampère utilise un autre appareil expérimental que Faraday. Il veut montrer qu'un aimant, qu'un courant électrique, la terre même peuvent mettre un conducteur en mouvement ; et lorsqu'il veut montrer que le magnétisme terrestre peut mettre un conducteur en mouvement il doit diminuer les frottements, pour ce faire il substitue un liquide au mercure. Une cuve de zinc, circulaire et de faible hauteur, contient de l'eau acidulée ; cette cuve porte en son centre une colonne métallique, celle-ci est surmontée d'une coupelle. Un équipage formé de deux fils métalliques verticaux et d'un cercle de cuivre horizontal est mis en équilibre sur la colonne, le cercle de cuivre plongeant dans la cuvette. L'action de l'eau acidulée sur le cuivre et le zinc produit un courant (figure 13.2). (1) En plaçant le pôle boréal d'un aimant au-dessous de la colonne métallique, l'équipage prend un mouvement de rotation continue autour de son axe. Si c'est le pôle austral qui est présenté, le sens de la rotation est indiqué par les flèches dessinées au milieu du liquide. (2) Ce mouvement de rotation de l'équipage peut être obtenu par l'action d'un courant dans des spires circulaires entourant la cuvette et placées à sa hauteur.

Faraday a obtenu un mouvement de rotation continu d'un aimant autour d'un fil conducteur, Ampère a repris ces mêmes expériences avec un autre appareillage (figure 13.3) : une large éprouvette de verre est remplie de mercure jusqu'à une petite distance de ses bords ; un aimant cylindrique ab, lesté avec un contrepoids de platine, se tient debout dans le mercure, de manière que son pôle boréal émerge de quelques millimètres ; une tige de cuivre DZ, verticale, plonge dans le mercure au centre de l'éprouvette, et un anneau en cuivre GIH garnit intérieurement la partie supérieure de l'éprouvette. La tige et l'anneau sont reliés aux bornes d'une pile voltaïque de telle manière que le courant vertical descende de D vers Z, et que dans le mercure de l'éprouvette, le courant électrique rayonne de la tige à l'anneau de cuivre (figure 13.4). Selon Ampère, les courants des particules de l'aimant auront, pour un observateur qui regarderait l'aimant de haut en bas, le sens des aiguilles d'une montre ; les portions de ces courants les plus proches du courant ZT'sont attirées par lui, les portions les plus proches du courant ZT sont éloignées par lui, l'aimant va donc s'approcher de ZT'et s'éloigner de ZT et ces forces se combinent en une seule perpendiculaire à ZN, dans le sens Nv. Le raisonnement vaut pour deux courants quelconques placés de part et d'autre de l'angle T'ZT. Quant aux courants qui traversent l'aimant, les portions extérieures à l'aimant exercent



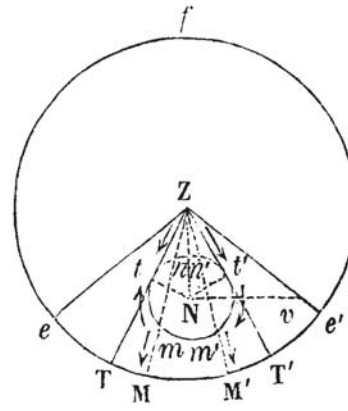


Figure 13.4 Mouvement de rotation continu d'un aimant autour d'un conducteur voltaïque (ibid., tome 2, p. 200, fig. 10)

Figure 13.5 Mouvement de rotation continu d'un aimant autour de son axe (ibid., tome 2, p. 200, fig. 9).

des actions qui s'ajoutent à celles des courants qui ne traversent pas l'aimant, la portion dans l'intérieur de l'aimant est sans effet parce qu'elle ne produit « que des attractions ou des répulsions réciproques entre les particules de l'aimant et que de pareilles forces ne peuvent lui imprimer aucun mouvement[5] ». L'aimant se déplace donc vers ZT', la rotation continue de l'aimant autour de la tige DZ résulte de la répartition symétrique des courants électriques dans le mercure, l'aimant se rapproche alors de la tige et prend autour d'elle un mouvement continu de rotation dont le sens est celui qui est indiqué sur la figure. Si l'on intervertit le sens du courant, le sens de la rotation est également interverti.

Faraday a affirmé qu'il est impossible de faire tourner un aimant autour de son axe, Ampère montre qu'on peut faire tourner un aimant autour de son axe (figure 13.5). Ampère modifie comme suit l'appareillage précédent : une capsule métallique contenant du mercure est fixée à la partie supérieure de l'aimant, la tige de cuivre DZ plonge dans cette capsule ; le courant électrique produit une rotation continue de l'aimant autour de son axe. La rotation de l'aimant est expliquée par l'interaction entre les courants des particules de l'aimant et les courants qui parcourent le mercure : Soit ZM un de ces courants, la portion Zm a des actions qui se compensent sur les parties nm, n'm' (figure 13.4) des courants ZM, Z'M' ; « la portion mM (figure 13.5) attire la partie de chacun des courants des particules de l'aimant, où ces courants vont en s'éloignant de mM dans la direction mn', et repousse la partie où ils vont en s'en approchant dans la direction nm ; toutes ces forces réunies tendent à faire tourner l'aimant sur lui-même dans le sens n'mn ; résultat conforme à celui de l'expérience ». Ainsi, avec l'aide de l'un de ses anciens élèves de l'École polytechnique, Félix Savary, Ampère a-t-il montré que la rotation continue du fil conducteur et d'un aimant autour l'un de l'autre

s'accorde à sa théorie : elle se ramène au phénomène général des attractions et répulsions des courants électriques.

Dans l'esprit de Faraday, l'action révolutive du fil conducteur autour de l'aimant ou de l'aimant autour du fil conducteur est un fait primitif et simple ; ainsi est-il amené à supposer que les attractions et les répulsions des fils conducteurs d'Ampère ne sont pas des actions simples mais les résultats complexes d'actions révolutives. Alors que, selon la théorie d'Ampère, le mouvement uniforme de l'aimant vertical et du fil vertical, l'un autour de l'autre est un fait composé résultant d'une multitude d'actions élémentaires ; pour Ampère, le fait primitif se trouve dans des forces qu'il faut admettre entre deux petites portions de courant électrique et qui sont dirigées suivant la droite qui les joint.

Ampère et Faraday, une relation faite d'amitié et d'incompréhension

Ampère ne peut convaincre Faraday qui campe sur ses positions et refuse l'évidence des forces agissant toujours entre deux particules suivant la droite qui les joint. Ce qui est évidence pour Ampère, n'est pour lui qu'une hypothèse propre à séduire les mathématiciens. Dans une lettre adressée à Ampère le 3 septembre 1822, il atténue l'effet de son désaccord en feignant la suspension de son jugement.

> « *Malheureusement, je manque de connaissances mathématiques et n'ai pas le pouvoir d'entrer facilement dans un raisonnement abstrait. Je suis obligé de me frayer un chemin par des faits formant une chaîne continue, en sorte qu'il arrive souvent que je suis laissé en arrière dans le progrès d'une branche de la science, non seulement par mon manque d'attention, mais par incapacité. Je ne puis le suivre malgré tous mes efforts. Il en est ainsi, je suis confus de le dire, pour vos subtiles recherches en électromagnétisme ou électrodynamique. En lisant vos publications et vos lettres, je n'ai pas de difficulté à suivre vos raisonnements ; mais, à la fin, il me semble que j'attends quelque chose de plus pour conclure. J'imagine que l'habitude que j'ai prise de compter trop strictement sur l'expérimentation a un peu émoussé ma faculté de raisonnement et m'enchaîne à terre, et je ne puis y remédier maintenant ni plus tard, car je me compare à un timide navigateur ignorant qui, alors qu'il pourrait hardiment et sûrement traverser une baie ou un océan à l'aide de la boussole infaillible dans son action et ses principes, est effrayé de perdre de vue le rivage parce qu'il ne comprend pas le pouvoir de l'instrument qui doit le guider. En ce qui regarde l'électromagnétisme, me*

sentant incapable de raisonner comme vous le faites, je suis effrayé de recevoir tout à coup les conclusions auxquelles vous arrivez (quoique, pour leur simplicité et leur beauté, je sois bien tenté de les adopter) et d'autant plus que j'ai vu les jugements d'hommes tels que Berzélius, Prechtel, etc., etc., trébucher sur ce sujet. Ces deux philosophes, je pense, et d'autres encore, ont donné sur l'électromagnétisme des théories qu'ils estimaient devoir non seulement expliquer les faits connus, mais permettre d'en prévoir d'autres encore ignorés. Et lorsque les nouveaux faits sont venus (la rotation, par exemple), leurs théories sont tombées en pièces devant eux. Ces exemples sont suffisants pour mettre en garde d'aussi faibles esprits que le mien et doivent me justifier vis-à-vis de vous si je n'adopte pas aussitôt vos conclusions. Je diffère non parce que je les trouve précipitées ou erronées, mais parce que j'attends quelques faits pour me venir en aide.

Je ne puis m'empêcher de penser qu'il y a là un immense champ d'expérimentation prêt à s'ouvrir et assez de matière pour entraîner la conviction de la vérité. Je ne pense pas que je doive attendre longtemps pour cela, bien que je n'aie pas l'idée d'où la lumière peut venir, si ce n'est de vous[6] *».*

De fait, Faraday, comme Oersted et les tenants de la « Naturphilosophie » germanique, pense que la diversité et la complexité de la nature échappent à toute tentative de mathématisation. Sceptique devant les développements de la physique mathématique qu'il appréhende mal, Faraday préfère s'arrêter aux lignes de forces qui emplissent l'espace autour des fils conjonctifs et des aimants et que les spectres de limaille donnent à voir (figure 13.6). On voit naître sous la plume de Faraday, le concept de champ de forces physiques, que ni les laplaciens ni Ampère n'intégreront à leurs théories.

Séduit par la philosophie dynamiste de cette même école allemande, Faraday accorde la primauté aux champs de forces sur la matière. Maxwell soulignera l'opposition des visions du monde d'Ampère et de Faraday. « Jamais il [Faraday] ne considère des corps comme existant sans qu'il n'y ait rien entre eux que leur distance, et comme agissant l'un sur l'autre suivant une certaine fonction de cette distance. Mais il conçoit l'espace entier comme un champ de force, où les lignes de force sont généralement courbes ; celles qui sont dues à un corps s'étendent dans tous les sens à partir de ce corps, et leur direction est modifiée par la présence d'autres corps[7] ».

D. M. Siegel souligne que, chez Faraday, charges électriques et magnétiques doivent être considérées comme des épiphénomènes, des manifestations des points qui terminent les lignes de force et qu'ainsi ces charges, n'ayant aucune existence indépendante, n'acquièrent aucune épaisseur ontologique[8]. Force est de

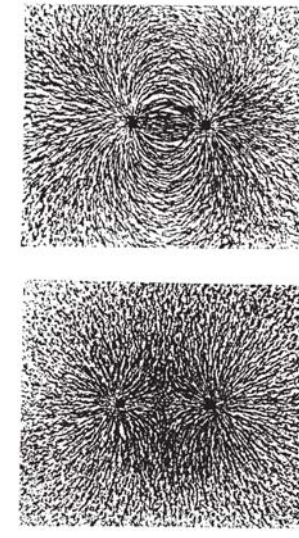


Figure 13. 6, a et b Spectres de limaille [Légende : Pour Faraday, une matière subtile, l'éther, remplit l'espace, elle a une structure fibreuse, elle procède de tubes de forces ayant l'allure de tentacules de pieuvre. La présence de fils conjonctifs ou d'aimant ordonne ces tubes de forces dont la configuration devient visualisable].

constater que des présupposés aussi antinomiques ne peuvent être que source d'incompréhension, néanmoins la correspondance entre Ampère et Faraday ne s'interrompra – pour un temps – que lorsqu'Ampère, considérant l'œuvre achevée, se désintéressera des phénomènes électrodynamiques. On découvre dans une lettre de Faraday, datée du 5 septembre 1827, comme un regret d'une collaboration plus proche que les circonstances n'ont pas permise. « Je ne puis résister à l'occasion que je trouve en introduisant M. Wyon auprès de vous, de vous rappeler quelqu'un qui pense souvent à vous. Le progrès de l'électromagnétisme est tel qu'il occasionne continuellement la référence à votre nom et, dans ces occasions, je suis fier de penser à nos relations et à leur cause quoique en même temps mon plaisir soit un peu gâté de sentir que mon ignorance des mathématiques paralyse bien des communications qui seraient autrement du plus grand intérêt pour moi. Toutes les fois que je pense à l'électromagnétisme j'ai cinquante questions à vous poser ; mais elles ne supportent pas d'être mises par écrit[9] ».

La disposition des boucles de courant dans les aimants[10]

Dès janvier 1821, Ampère aborde le problème de la répartition des boucles de courant électrique dans l'acier aimanté. Ces boucles sont-elles situées concentriquement autour de la ligne qui joint les deux pôles de l'aimant, ou sont-elles réparties dans toute sa masse autour de chacune de ses particules, toujours dans des plans perpendiculaires à cette ligne ? Fresnel cherche à le convaincre que ces courants ne sont pas coaxiaux mais particulaires. Deux notes de Fresnel sur le sujet, dont l'une date du 5 juin 1821, ont été retrouvées dans les papiers d'Ampère[11]. Ampère indique sa préférence pour l'hypothèse que lui a suggérée Fresnel, sans cependant trancher en sa faveur, peut-être parce que tous les phénomènes alors connus s'expliquent également bien avec l'une et l'autre hypothèses, peut-être aussi parce qu'il n'a, semble-t-il convaincu ni Arago ni Laplace. En juillet 1821, Ampère fait une expérience qui, selon lui, démontre l'impossibilité de créer des courants par influence. (figure 13.7). Ampère forme avec un long fil de cuivre revêtu d'un ruban de soie une spirale qu'il suspend à une potence ; il place cette spirale à l'intérieur d'une autre spirale de manière telle que les deux spirales soient concentriques, situées dans un même plan et très proches l'une de l'autre. Cette autre spirale fixe est parcourue par un courant électrique, « cette

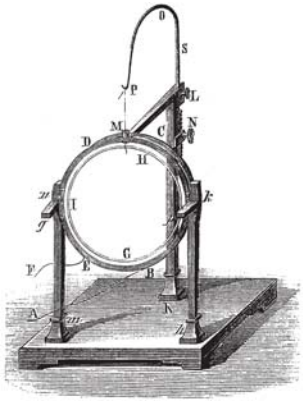


Figure 13.7 Appareil permettant de vérifier qu'un circuit fermé exerce sur un élément de courant une force perpendiculaire (ibid., tome 2, p. 213).

disposition, écrit-il, m'a paru la plus convenable pour exciter dans ce cercle des courants électriques par influence, si cela était possible ; mais, en le présentant à l'action d'un fort aimant, je n'ai pas aperçu qu'il prit aucun mouvement, malgré la grande mobilité de ce genre de suspension[12] ». Ampère voit dans le résultat de cette expérience, la preuve que les courants préexistent à l'aimantation et l'intime conviction qu'ils sont particulaires. Il admettait déjà l'existence de courants électriques autour de chaque particule des aimants. Il l'admet également autour de ces particules avant l'aimantation, dans le fer, le nickel et le cobalt, mais que, « s'y trouvant dirigés en toutes sortes de sens, il n'en pouvait résulter aucune action au dehors, les uns tendant à attirer ce que les autres repoussent, comme il arrive à de la lumière dont les divers rayons étant polarisés en tous sens ne présentent aucun signe de polarisation. [Dans ces corps], l'aimantation doit s'opérer toutes les fois que l'action d'un aimant ou d'un fil conducteur vient à donner à tous ces courants une direction commune, en vertu de laquelle leurs actions sur un point situé à l'extérieur du corps s'ajoutent au lieu de s'entre-détruire ». Franchissant un pas de plus, Ampère admet des courants préexistants autour de chaque particule de tous les corps. Il admet qu'ils y sont dirigés en toutes sortes de sens et qu'ils restent invinciblement dans cette situation où ils ne peuvent agir au dehors, lorsque ces corps ne sont pas susceptibles d'aimantation ». À fin du mois d'août 1822, Ampère et les de La Rive, à Genève, reprennent le même dispositif qu'Ampère avait utilisé en juillet de l'année précédente, mais en utilisant un aimant très puissant ; ils réussissent à créer un courant par influence dans la spirale mobile ou dans une lame de cuivre pliée en cercle.

Malgré ce résultat, Ampère ne remet pas en cause l'existence des courants particulaires ; il en trouve alors la justification dans une expérience relatée par Faraday en 1821, dans son article sur la rotation continue des aimants et des courants l'un autour de l'autre[13]. Faraday y remarque que les pôles des hélices sont situés aux extrémités de l'hélice alors que ceux des aimants n'y sont pas situés. Ampère avait alors pensé à des courants particulaires plus intenses et plus nombreux au centre de l'aimant. Une expérience de Gaspard de La Rive l'amène à changer d'opinion et à supposer que les particules éloignées de l'axe de l'aimant sont inclinées par rapport à cet axe[14].

Les spéculations d'Ampère sur la disposition des courants particulaires dans les aimants vont l'amener à d'autres spéculations sur la nature du courant électrique et des interactions électrodynamiques. Ces spéculations ne furent que des digressions dans l'œuvre d'Ampère, nous les étudierons plus loin, et séparément.

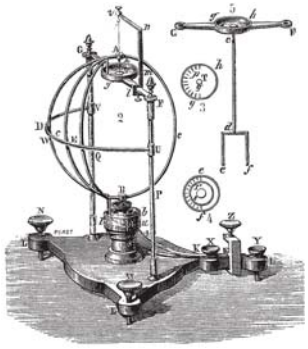


Figure 13.8 Appareil permettant de déterminer le nombre d'oscillations d'un conducteur mobile soumis à l'action d'un conducteur fixe (ibid., tome 2, p. 258).

Retour sur la détermination de l'action mutuelle de deux éléments de courant[15, 16]

À la suite de ces recherches, Ampère revient sur la détermination de l'action mutuelle de deux éléments de courant. Ces travaux sont l'objet des mémoires lus le 8 avril et les 10 et 24 juin 1822 à l'Académie des sciences[17, 18, 19].

Il conçoit un appareil permettant une détermination des forces d'interaction de deux conducteurs par la mesure de la période des oscillations d'un conducteur mobile soumis à l'action d'un conducteur fixe et soustrait à l'action magnétique du globe terrestre. Dans cet appareil (figure 13.8), un cercle parcouru par un courant oscille sous les actions égales de deux demi-cercles fixes parcourus par des courants : si « le courant [est] ascendant dans les deux demi-cercles fixes et descendant dans le cercle mobile : celui-ci sera donc repoussé par les deux autres, et se mettra en mouvement s'il n'est pas à égale distance de chacun d'eux. On voit aussi que le courant descendant qui a lieu semblablement dans les deux parties *AcB*, *Ac'B* rend nulle l'action du globe terrestre sur le cercle entier[20] ». Ampère pouvait espérer que la comparaison des résultats de ses mesures à ceux déduits de sa formule permettrait d'en déterminer les constantes n et k. Mais en développant ses calculs, il constate alors que cette expérience ne peut contribuer en rien à la détermination des constantes n et k, « précisément parce que la formule était d'accord avec elle, quelles que fussent ces constantes ».

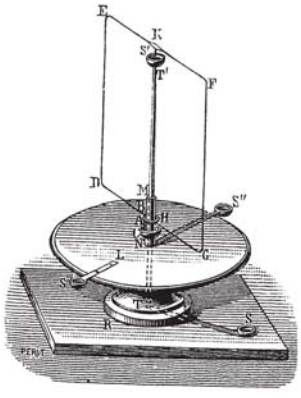


Figure 13.9 Appareil mettant en évidence le troisième cas d'équilibre (ibid., tome 2, p. 283).

Ampère abandonne alors le projet de réaliser cette expérience et revient alors sur une expérience qu'il avait faite après qu'il eut pris connaissance de la découverte de Faraday du mouvement continu de rotation d'un conducteur voltaïque autour d'un aimant. Dans cette expérience, Ampère cherchait à produire un tel mouvement, « en faisant agir des aimants disposés de toutes les manières [qu'il put] imaginer, sur les conducteurs mobiles dont [il s'était] servi jusqu'alors dans toutes [ses] expériences et dont les deux extrémités se trouvaient dans l'axe de rotation, [Il parvint] bientôt à ce résultat général, que tant que cette circonstance a lieu dans un conducteur dont toutes les parties sont liées invariablement entre elles, le mouvement continu de rotation est impossible ». On a vu comment Ampère a modifié son appareil pour réaliser un tel mouvement (voir figure 13.2 de ce chapitre). L'expérience qui fut un temps considérée comme un échec est alors reprise en substituant à l'action d'un aimant, l'action d'un conducteur circulaire horizontal (figure 13.9) cette expérience réalise ce qu'Ampère nomme le « troisième cas d'équilibre ».

Cette nouvelle condition d'équilibre, Ampère l'a trouvée dans « ce fait nouveau qu'un conducteur mobile qui ne peut que tourner autour d'un axe vertical passant par le centre d'un conducteur fixe circulaire et horizontal n'éprouve, par l'action de ce dernier conducteur, aucune tendance à tourner toujours dans le même sens autour de l'axe vertical quand il a ses deux extrémités dans cet axe…[21] » ; elle permet d'établir une première relation entre n et k. Ampère reprend alors l'expression générale de sa force entre éléments de courant, où r désigne la distance entre deux éléments de courant ids et $i'ds'$:

$$\frac{ii'dsds'}{r^n}(\sin\alpha\sin\beta\cos\gamma+k\cos\alpha\cos\beta)$$

qu'il met sous une forme différentielle dans laquelle les intégrations relatives à chaque circuit sont séparées :

$$\frac{-ii'r^{1-n-k}}{1+k}\frac{\partial^2(r^{1+k})}{\partial s\partial s'}dsds'.$$

Il est alors possible de calculer l'action qu'exerce un élément ds' du conducteur horizontal fixe sur un élément quelconque de ds du conducteur mobile autour d'un axe vertical ; en intégrant cette action relativement aux différentielles désignées par ds, il détermine l'action exercée par le petit arc ds' sur tout le conducteur mobile ; or, d'après l'expérience, cette action est nulle toutes les fois que ses deux extrémités sont dans l'axe, il faudra donc que l'intégrale soit nulle toutes les fois qu'elle sera prise entre deux points limites pris sur l'axe de rotation du conducteur mobile[22]. Ampère obtient ainsi une première relation entre k et n : la relation $2k + n = 1$. En se fondant sur l'analogie entre les diverses attractions qui ont été observées dans la nature : la loi de gravitation newtonienne et les lois de Coulomb, Ampère est enclin à supposer $n = 2$; la relation précédemment établie entre n et k donne : $k = 1/2$; mais il ajoute par prudence : « on n'en a aucune preuve déduite directement de l'expérience, puisque toutes les expériences faites à ce sujet l'ont été en faisant agir un conducteur voltaïque sur un aimant, et ne s'appliquent, par conséquent, que par une extension, qu'on ne peut regarder comme une démonstration complète, à l'action mutuelle de deux portions infiniment petites de courants électriques[23] ».

De sa formule mise sous cette forme, Ampère tire deux résultats remarquables (1) « que la résultante de toutes les actions exercées par un circuit fermé sur une petite portion de conducteur est toujours perpendiculaire à la direction de cette petite portion », (2) « que toutes les parties d'un même courant rectiligne se repoussent mutuellement ».

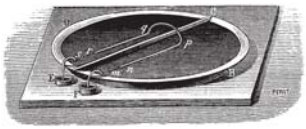


Figure 13.10
Cuve d'Ampère
(ibid., tome 2, p. 327).

L'été suivant, Ampère est reçu chez les de La Rive, à Genève. Tous trois mettent, expérimentalement en évidence ce dernier résultat, à savoir que deux portions de courants électriques dirigés dans le même sens le long de la même droite doivent se repousser et que toutes les portions d'un même courant doivent se repousser les unes les autres. L'expérience (figure 13.10) est réalisée à Genève et Auguste de La Rive en fait un compte rendu dans un mémoire qui fut lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève le 4 septembre 1822 et publié à la *Bibliothèque universelle* : un plat ABCD séparé en deux compartiments égaux par une cloison AC est rempli de mercure, on pose sur le mercure un fil de laiton recouvert de soie dont les branches *qr* et *pn* peuvent flotter sur le mercure parallèlement à la cloison, les extrémités nues du fil plongent dans le mercure. On établit un courant qui passe du mercure dans le fil et du fil dans le mercure, « quelle que soit la direction du courant, on voit toujours les deux fils *rq* et *pn* marcher parallèlement à la cloison du côté opposé à celui où il arrive ce qui indique une répulsion pour chaque fil entre le courant établi dans le mercure et son prolongement dans le fil lui-même[24] ». Ampère accordera une grande importance à cette vérification expérimentale de l'une des conséquences de sa formule d'interaction entre éléments de courant. Le 24 septembre, il écrit à Bredin : « Cet accord de l'expérience avec un résultat annoncé d'avance est une grande preuve en faveur de ces formules[25] ».

C'est pendant ce même séjour qu'Ampère et Auguste de La Rive ont réussi à produire du courant électrique par influence ; mais ils ont manqué l'occasion de découvrir les phénomènes d'induction magnétiques.

Une occasion manquée : la découverte de l'induction magnétique[26]

En juillet 1821, nous l'avons vu, Ampère avait établi par l'expérience « qu'un circuit fermé, placé très près d'un faisceau de fils conducteurs, n'acquiert par l'influence de ces fils aucune propriété électromagnétique sensible à l'aimant ». À l'été de 1822 avec Auguste de La Rive, à Genève, ils reprennent cette expérience et constatent alors « la production du courant électrique, dans un circuit métallique fermé, par l'influence d'un conducteur voltaïque placé très près de ce circuit, mais sans communication avec lui ». Cette expérience, écrit Auguste de La Rive, « consiste dans l'influence qu'éprouve une lame de cuivre pliée en cercle de la part d'une ceinture de forts courants électriques au milieu

desquels elle est suspendue, et qui l'entourent sans la toucher. ». […] En présentant à un côté de cette lame un aimant en fer à cheval, très fort, on l'a vu tantôt s'avancer entre les deux branches de l'aimant, tantôt au contraire en être repoussé, suivant le sens du courant, dans les conducteurs environnants. Cette expérience importante montre donc que les corps qui ne sont pas susceptibles, au moyen de l'influence des courants électriques, d'acquérir une aimantation permanente, comme le sont le fer et l'acier, peuvent du moins acquérir une sorte d'aimantation passagère pendant qu'ils sont sous cette influence[27] ». Même compte rendu de cette expérience sous la plume d'Ampère, le contraste est dans les conséquences qu'il en tire, elles présupposent son interprétation du magnétisme : « Le circuit fermé placé sous l'influence du courant électrique redoublé, mais sans aucune communication avec lui, a été attiré et repoussé alternativement par l'aimant, et cette expérience ne laisserait, par conséquent, aucun doute sur la production des courants électriques par influence, si l'on ne pouvait soupçonner la présence d'un peu de fer dans le cuivre dont a été formé le circuit mobile. Il n'y avait cependant aucune action entre ce circuit et l'aimant avant que le courant électrique parcourût la spirale dont il était entouré ; c'est pourquoi je regarde cette expérience comme suffisante pour prouver cette production ; je me propose, néanmoins, pour prévenir toute objection, de la répéter incessamment, avec un circuit formé d'un métal non magnétique très pur[28] ».

Auguste de La Rive et Ampère ont constaté « la production des courants électriques par influence ». Mais ni l'un ni l'autre ne songèrent alors « à analyser ce phénomène et à en reconnaître toutes les circonstances[29] ». Dix ans plus tard, en 1832, Faraday redécouvre le phénomène, et découvre aussi « que le courant produit par influence a lieu en sens opposé à celui du courant qui lui donne naissance, qu'il est instantané et que, quand l'action cesse, il y a un nouveau courant par influence qui est, au contraire, dans le même sens que le courant que l'on vient d'éloigner ou d'anéantir[30] ».

Le 13 avril 1833, dans une lettre à Faraday, Ampère revendique pour Auguste de La Rive et lui-même la découverte de la production d'un courant électrique par influence, que Faraday lui contestait ; ainsi corrige-t-il Faraday qui doute que l'expérience faite à Genève en août 1822 ait réussi puisqu'il pense qu'elle a été faite avec un disque suspendu à un fil alors qu'elle a été faite avec un conducteur mobile formé d'une lame de cuivre plié en cercle. Il le reprend aussi de lui attribuer « l'idée […] que le courant produit par induction serait dans le même sens que le courant qui le détermine » et qu'il a « évité de ne rien dire sur le sens ni sur la durée du courant par induction[31] ».

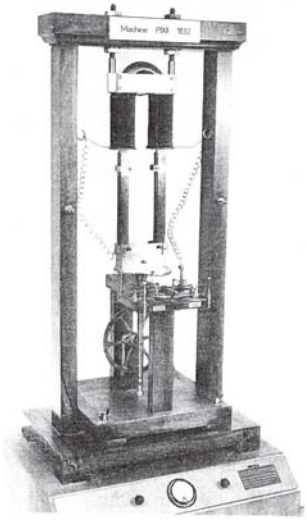


Figure 13.11 Photographie de l'Appareil de Pixii. [À la partie supérieure de l'appareil est fixé un induit dans lequel le courant est produit, cet induit est composé de deux bobinages cylindriques entourant les branches d'un aimant en fer doux en fer à cheval. L'inducteur, placé sous l'induit est un aimant en fer à cheval qu'une manivelle fait tourner autour de son axe vertical, un commutateur permet de ne donner que des courants toujours de même sens, les seuls dont on ait l'usage à l'époque] (Maison d'Ampère, Musée de l'électricité ; Poleymieux).

Qu'Ampère n'ait pas songé à étudier plus longuement la production des courants par induction, il s'en explique dans ses lettres à Auguste de La Rive et à Faraday. Lorsqu'Ampère, en juillet 1821, tentait sans succès de créer un courant par influence, il recherchait alors si les courants électriques dans le fer et l'acier sont créés de toutes pièces pendant l'aimantation ou s'ils préexistent à l'aimantation. Et, puisqu'il lui apparaissait qu'un courant ne peut en produire un autre par influence, il en déduisait que le courant ou le barreau qui aimante ne fait que diriger des courants préexistants dans le fer ou l'acier. Cependant, l'année suivante, la mise en évidence des courants induits ne lui sembla pas susceptible de modifier son opinion sur la préexistence des courants moléculaires dans les métaux susceptibles d'aimantation, ce qui explique qu'il n'accorda plus autant d'importance à ces expériences. En 1833, sous le coup de la déception, Ampère cherche à comprendre pourquoi, ni de La Rive, ni lui, n'ont vu que lorsque le courant inducteur est établi, le courant induit est de courte durée et qu'il n'y en a plus tant que le courant inducteur subsiste ; ils n'ont pas vu non plus le courant instantané en sens contraire à l'ouverture du circuit inducteur. Rétrospectivement, il lui est aisé de comprendre pourquoi de La Rive et lui ont cru que la lame pliée en cercle restait dans la même position tant que le circuit voltaïque était fermé, l'appareil utilisé étant fortement amorti, ils ouvraient trop tôt le circuit voltaïque, avant d'avoir pu constater le retour à l'équilibre du cercle, et pour cela aussi le courant induit par l'ouverture du circuit voltaïque ne se manifeste que par le retour brutal du cercle à sa position de repos. Le physicien retrouve dans l'appareil utilisé ici tous les ingrédients du galvanomètre balistique.

Nous terminerons sur ce phénomène en évoquant le champ des applications industrielles qu'il ouvre. Si un courant électrique peut, en variant, produire des courants par induction, un aimant en mouvement peut, lui aussi, produire des courants par induction ; ainsi il se révèle que de nouvelles sources de courants électriques sont réalisables. Il devient donc possible de fabriquer des génératrices qui se substitueraient aux piles galvaniques ; encore faut-il qu'elles produisent des courants continus, les seuls dont on ait alors l'usage. On obtiendra de tel courant grâce à un commutateur qui met alternativement les pôles de l'induit en liaison avec le circuit extérieur à la même fréquence que le courant créé, afin que pour l'utilisateur la génératrice ne dispense qu'un courant toujours de même sens. Ampère fut le premier à concevoir un tel commutateur et le constructeur d'appareils de physique, Pixii, celui qui avait réalisé les appareils de physique d'Ampère, fabriqua la première génératrice de ce type, en 1832 sur les indications d'Ampère (figure 13.11).

Nous sommes en 1822, au temps des premières synthèses des travaux qui ont été faits depuis la découverte d'Oersted sur l'électricité et le magnétisme. Une première synthèse de la théorie d'Ampère avait été réalisée par Jacques Babinet, professeur au Collège Saint Louis, ce texte, paru en février 1822, fut également publié dans le supplément du *Système de Chimie* de Thomas Thomson[32]. La même année, Ampère publie lui-même un *Recueil d'observations électrodynamiques*[33, 34] qui contient les mémoires de différents physiciens et, en substance son mémoire du 8 avril 1822. En 1823, J. F. Demontferrand, professeur au Collège royal de Versailles, a fait paraître un *Manuel d'électricité dynamique*[35].

Les applications de la formule élémentaire au calcul des phénomènes électrodynamiques : les contributions de Demontferrand et de Savary

En 1822, Savary et Demontferrand entreprirent de déduire l'action mutuelle de deux conducteurs en fondant leurs calculs sur la formule donnée par Ampère[36]. Ils lurent leurs mémoires le même jour à l'Institut, le 3 février 1823, seul le mémoire de Savary fut publié[37, 38].

Ampère a représenté l'action mutuelle de deux éléments de courants électriques par une formule, mais cette formule contient deux constantes indéterminées n et k dont il reste à trouver la valeur pour que celle de la force soit complètement déterminée. Cette formule apparaît sous la forme d'une fonction en $1/r^n$ de la distance qui sépare les deux éléments de courant. En outre, Ampère a déduit de l'expérience une relation entre les deux constantes, laquelle ne permet de déterminer les valeurs des constantes qu'en posant $n = 2$, ce qu'indiquent, selon Ampère, des analogies multipliées mais ce qui n'a encore été déduit d'aucune expérience où l'on n'employa que des conducteurs voltaïques. Savary voit dans le comportement d'un anneau circulaire aimanté le moyen de déterminer les constantes n et k de la formule d'Ampère. En 1820, après qu'Arago ait découvert qu'il était possible d'aimanter un barreau d'acier en l'entourant d'une hélice parcourue par un courant. La même année, Gay-Lussac et Welter avaient utilisé ce procédé pour aimanter un anneau d'acier. Ils avaient alors constaté que l'aimantation de l'anneau circulaire ne se manifeste que quand on le brise. Savary va trouver une seconde relation entre n et k

en appliquant le calcul à une expérience où l'anneau aimanté de Gay-Lussac et Welter est remplacé par l'assemblage d'une infinité de courants circulaires de petit diamètre, situés dans des plans perpendiculaires au cercle passant par leur centre, ce cercle étant le même que celui de l'anneau. Avec la formule d'Ampère, Savary détermine d'abord la force qu'une spire circulaire exerce sur un élément de courant, il intègre ensuite le long du tore et, sachant que la résultante de ces actions doit être nulle, il détermine, au terme d'un calcul très complexe, une seconde relation entre n et k : $kn+1=0$ qui, avec la première relation : $n + 2k = 1$ donne deux couples de valeurs possibles : $n=2$, $k= -1/2$ et $n = -1$, $k = 1$. Savary en conclut que le premier est le seul admissible puisqu'Ampère a prouvé par une expérience directe que k est négatif ; Savary fait allusion à l'expérience du conducteur flottant sur le mercure qu'Ampère et Auguste de La Rive ont faite à Genève en 1822 dans laquelle il montre que deux portions d'un même courant se repoussent. Pour la cohérence de sa théorie, Ampère jugera nécessaire de fonder sa formule de l'action mutuelle de deux éléments de courant sur des cas d'équilibre entre circuits électriques et en 1825 il cherchera une nouvelle condition d'équilibre entre deux circuits électriques qui permette de déterminer n.

Du mémoire de Savary, nous ne retiendrons ici que quelques-uns des résultats qu'il a obtenus. (1) Savary aborde l'action d'un cylindre électrodynamique (c'est-à-dire un « assemblage de courants électriques circulaires dont les plans sont parallèles entre eux et perpendiculaires à la ligne qui joint les centres des cercles décrits par ces courants », sur un conducteur rectiligne indéfini, il montre que celle-ci se compose de la réunion de deux forces qui n'ont une résultante unique que si l'axe du cylindre est dans un plan perpendiculaire à la direction du conducteur. Chaque force est appliquée au point où cette direction est rencontrée par la perpendiculaire abaissée de l'extrémité correspondante de l'axe du cylindre ; elle est en raison inverse de cette perpendiculaire, et dirigée suivant une droite perpendiculaire au plan qui passe par la même extrémité et par la direction du conducteur. Il constate que le résultat du calcul devient celui que Biot a trouvé lorsqu'on substitue un aimant au cylindre électrodynamique, et les pôles de cet aimant aux extrémités de l'axe du cylindre. (2) Biot avait déterminé l'action d'un fil coudé sur un aimant, Savary reprend le même dispositif en substituant à l'aimant un cylindre électrodynamique (figure 13.12). Il considère un cylindre horizontal AB mobile autour d'un axe vertical ah et soumis à l'action d'un conducteur DCD' indéfini de part et d'autre et plié symétriquement au-dessus et au-dessous du plan horizontal ABC, et incliné d'un angle DCE ou ϑ sur l'horizontale. Il démontre que,

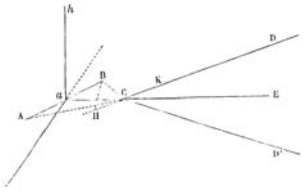


Figure 13.12 Action d'un fil coudé sur un cylindre électrodynamique (ibid., tome 2, p. 362).

si les oscillations du cylindre sont de faible amplitude, la somme des moments des forces exercées par le fil sur les extrémités du cylindre est égale à : $\frac{2\theta\lambda}{c}\tan\frac{\vartheta}{2}$, où c désigne la distance du centre du cylindre et le point C, λ la demi-longueur du cylindre et θ son angle de déviation par rapport à sa position initiale. Il obtient ainsi un résultat en désaccord avec celui de Biot, ce que nous avions déjà dit. Ampère soulignera non sans ironie, que le calcul appliqué à l'action mutuelle d'un aimant et d'un circuit coudé corrige un calcul erroné de Biot. (3) Savary a aussi démontré que l'action mutuelle de deux cylindres électrodynamiques se compose de quatre forces dirigées suivant les droites qui joignent chaque extrémité de l'axe du cylindre aux deux extrémités de l'autre ; elles sont en raison inverse des carrés des longueurs de ces droites, et attractives ou répulsives, suivant des conditions que l'auteur définit. Ce résultat est la loi par laquelle Coulomb a représenté ses expériences sur l'action mutuelle de deux aimants, pourvu qu'on substitue encore ici les pôles de ces aimants aux extrémités des cylindres.

Des résultats de ce mémoire de Savary, on conclut « qu'il y a dans tous les cas identité entre les effets produits par un aimant et ceux que le calcul donne pour un cylindre électrodynamique, avec cette seule différence que ce ne sont pas les extrémités de l'aimant, mais les points un peu plus rapprochés de son milieu, auxquels on a donné le nom de pôles, qui présentent toutes les propriétés des extrémités du cylindre qu'on lui substitue ».

On peut poser la même conclusion des résultats des recherches de Demontferrand dont nous ne retiendrons que « l'action d'une hélice dont l'axe forme, comme celui d'un aimant en fer à cheval, une courbe composée de deux parties symétriques des deux côtés d'un plan, tend toujours à amener, dans ce plan, un conducteur rectiligne indéfini mobile autour d'axe situé dans le même plan[39] », un résultat confirmé par l'expérience.

Ampère insistera sur l'importance du mémoire de Savary : la loi de Biot donnant la valeur de l'action mutuelle d'un conducteur et d'un aimant et la loi de Coulomb donnant l'action entre deux aimants y apparaissent en effet comme les conséquences mathématiques de sa loi. Ampère y trouve ainsi la confirmation la plus complète de son opinion sur la constitution des aimants. Le rôle de Savary a été important pour Ampère, Charles Fabry rapporte : « Il s'en est fallu de peu que [l'œuvre d'Ampère] resta inachevée ; la formule qu'il avait donnée […] contenait une constante encore inconnue et Ampère paraissait ne plus s'en

soucier ; ce furent les calculs de son élève Savary [le « major » de la promotion 1815] qui rappelèrent son attention et, c'est lui qui le dit formellement, l'aidèrent à achever son œuvre[40] ». Il est assuré que les résultats des mémoires de Savary et de Demontferrand, les sollicitations amicales de leurs auteurs, vont inciter Ampère à tirer d'autres conséquences de sa formule ; ces recherches aboutirent à un mémoire qu'il lut à l'Académie des sciences les 22 et 29 décembre 1823 et le 5 janvier 1824.

Des matériaux pour la théorie des champs magnétiques

Cette deuxième période de travaux d'Ampère s'achève avec la lecture d'un mémoire à l'Académie des sciences les 22 et 29 décembre 1823 et le 5 janvier 1824. À partir des travaux de Savary, Ampère se propose d'embrasser dans une même théorie mathématiques tous les phénomènes de l'électricité et du magnétisme. Les cinq premiers paragraphes du mémoire présenté à l'Académie des sciences le 22 décembre composent la partie mathématique de cette théorie. Ampère y présente des procédés de calcul qui simplifient beaucoup la détermination de toutes les propriétés de l'action électrodynamique. À partir de la formule qu'il a donnée pour représenter l'action de deux portions infiniment petites de courants électriques, il déduit l'action :

> *« 1. Entre un élément de courant électrique et un système quelconque de courants formant des circuits fermés ou s'étendant indéfiniment dans les deux sens.*
> *2. Entre un élément et un seul courant formant un circuit circulaire fermé.*
> *3. Entre un élément et un système de courants circulaires d'un très petit diamètre, dont les plans soient partout perpendiculaires à une ligne droite ou courbe passant par les centres des circonférences que les courants décrivent. C'est cette sorte de système, dont la forme est celle de la surface qu'on nomme ordinairement surface canal, que j'ai cru devoir désigner sous le nom de* solénoïde, *du mot grec* σωληνοειδής, *dérivé de* σωλήν, *canal, et qui signifie précisément qui a la forme d'un canal.*
> *4. Entre un solénoïde et un système quelconque de courants formant des circuits fermés ou indéfinis dans les deux sens.*
> *5. D'abord entre deux solénoïdes, puis entre un système composé d'une multitude de solénoïdes très courts situés à des points déterminés, et un élément de courant électrique, ou un autre système composé de même d'une multitude de solénoïdes semblables aux premiers*[41] *».*

Le principal intérêt de ce mémoire réside dans les méthodes mathématiques qu'Ampère met en œuvre pour simplifier ses calculs.

Pour traduire mathématiquement l'action d'un circuit fermé sur un élément de courant *ds'*, Ampère introduit deux commodités mathématiques : un « plan directeur de l'action électrodynamique » au point où se situent l'élément *ds'* et la perpendiculaire en ce point au plan directeur ; cette droite. Ampère la nomme d'abord « la normale au plan directeur » et plus tard « la directrice ».

Le plan directeur est défini par les directions prises par la force exercée sur l'élément *ds'*.

L'élément de courant en un point peut être mis dans toutes les directions possibles ; Ampère constate que, quelle que soit la position de l'élément, la direction de la force exercée par le circuit fermé sur cet élément, toujours perpendiculaire à l'élément, se situe toujours dans un même plan, c'est ce plan qu'Ampère nomme le plan directeur. Il s'avère donc qu'il existe au point où l'on situe l'élément *ds'*, une direction normale au plan directeur, la directrice, qui est indépendante de la direction de l'élément que l'on y place et qui ne dépend que du circuit fermé. Ampère démontre que la force exercée par un circuit fermé sur un élément est proportionnelle au sinus de l'angle ψ formé par l'élément de courant et la directrice, soit (à un coefficient près qui dépend du système d'unités utilisé)

$$Dii'ds'\sin\psi$$

D est une grandeur qui dépend de la géométrie du circuit fermé et du point où se trouve l'élément de courant, *i* l'intensité du courant électrique dans le circuit fermé et *i'* celle de l'élément *ds'*.

La grandeur *Di* et la directrice sont des grandeurs qui caractérisent l'action d'un circuit fermé en un point de l'espace.

En 1866, Tait donnera une forme plus condensée aux raisonnements mathématiques d'Ampère, l'évolution des mathématiques fournissant un langage plus approprié[42]. En 1873, Maxwell consacre un chapitre de son *Traité d'électricité et de magnétisme*[43] à l'analyse de l'œuvre d'Ampère et il identifie *Di* à une force électromagnétique (un vecteur champ magnétique) exercée par un circuit fermé en un point de l'espace.

Sous la relation exprimée par Ampère, un physicien peut reconnaître la relation :

$$d\vec{F} = i'd\vec{s} \wedge \vec{B}$$

où $\vec{B}$ est le vecteur « induction magnétique » Cette relation, les physiciens français l'appellent, à tort, la loi de Laplace, les physiciens étrangers, la formule d'Ampère.

Au terme de ces développements analytiques de la théorie électrodynamique, Ampère revient sur une conséquence troublante de la rotation continue, revenant ainsi sur le phénomène qui l'a amené à cette seconde période de recherche.

La rotation continue jette le trouble dans l'esprit des physiciens : s'il n'y avait l'usure de la pile voltaïque on pourrait croire à la réalisation d'un mouvement perpétuel. C'est, en effet

> *« un mouvement qui se continue toujours dans le même sens, malgré les frottements, malgré la résistance des milieux, et ce mouvement produit par l'action mutuelle de deux corps qui demeurent constamment dans le même état, est un fait sans exemple dans tout ce que nous savions des propriétés que peut offrir la matière inorganique ; il prouve que l'action qui émane des conducteurs voltaïques ne peut être due à une distribution particulière de certains fluides en repos dans ces conducteurs, comme le sont les attractions et les répulsions électriques ordinaires. On ne peut attribuer cette action qu'à des fluides en mouvement dans le conducteur qu'ils parcourent en se portant rapidement de l'une des extrémités de la pile à l'autre extrémité*[44] *».*

Dans un mémoire lu à l'Académie des sciences, le 22 décembre 1823, Ampère explicite davantage les conséquences de la rotation continue.

> *« Il est mathématiquement démontré que tant que les forces élémentaires ne dépendent que des distances des points matériels entre lesquels elles s'exercent, les points matériels d'un système que ces forces mettent en mouvement ne peuvent tous revenir dans la même situation avec des vitesses plus grandes que celles qu'ils avaient en la quittant ; or il est de fait que tous les points matériels d'une portion non fermée du fil conducteur sur laquelle agit une autre portion du même circuit reviennent exactement dans la même situation relativement à tous les points de cette dernière, et qu'ils y reviennent en vertu des forces élémentaires qui s'exercent entre les unes et les autres, quand le courant électrique est établi dans le circuit avec une vitesse de plus en plus grande à chaque révolution jusqu'à ce que les frottements et la résistance de la portion liquide du circuit mettent un terme à l'accroissement indéfini de cette vitesse, rien ne manque donc à la démonstration complète, qu'il existe dans la nature inorganique, entre les portions infiniment petites des fils conducteurs de l'appareil voltaïque, une force élémentaire qui n'est pas fonction de la seule distance des particules entre lesquelles elle s'exerce, mais qui dépend encore des directions suivant lesquelles se fait dans ces particules la réunion ou la séparation des deux fluides électriques dont cette force émane*[45] *».*

Ainsi dans la rotation continue d'une portion de conducteur ou d'un aimant autour d'un courant électrique, il faut admettre

qu'à chaque tour, il apparaît un accroissement de la force vive à moins que celui-ci ne soit dissipé par la résistance du milieu, Ampère ne peut attribuer qu'au courant électrique cet accroissement de la force vive.

En son temps, Maxwell considérera le déplacement d'un pôle magnétique *m* suivant une courbe fermée embrassant le fil, et trouvera une quantité de travail (à un coefficient numérique près, dépendant du système d'unités choisi) égale à *mi*, si *i* est l'intensité du courant dans le fil, et un travail nul si le pôle magnétique parcourt une courbe fermée qui n'embrasse pas de courant électrique[46].

Ainsi les physiciens peuvent constater que nous trouvons chez Ampère le point de départ de ce que nous nommons le théorème d'Ampère : la circulation du champ magnétique *H* (et non le travail d'une force magnétique) le long d'une courbe fermée *C* est égale au courant électrique *i* qui traverse une surface limitée par la courbe *C* ; soit :

$$\oint \vec{H}.d\vec{l} = i$$ [47]

Cette dernière relation, Maxwell la transcrit sous une forme analytique qui, exprimée avec les notations actuelles, prend la forme suivante :

$$rot\vec{H} = \vec{i}$$

Cette formule, reprise, modifiée et généralisée par Maxwell deviendra l'une des quatre équations fondamentales de sa théorie électromagnétique. Mais ceci est une autre histoire…

Ampère termine ce mémoire par un sixième paragraphe qui compose la partie physique de la théorie électrodynamique qu'il vient d'achever : il y expose ses idées sur la nature du courant électrodynamique, sur la propagation de son action et sur l'action chimique de l'électricité ; nous remettons l'exposé de tous ces sujets au prochain chapitre.

Ampère avait parfaitement conscience de l'importance de ce mémoire ; ainsi écrit-il à son beau-frère Périsse-Marsil : « Ce mémoire est ce que je regarde de plus important de tout ce que j'ai fait depuis trois ans dans cette nouvelle branche de la physique qui est à peu près mon ouvrage[48] ».

La maladie, l'absence du fils qui accompagne Mme Récamier en Italie des soucis professionnels et domestiques se conjuguent pour qu'Ampère abandonne pour un temps fort long ses études sur les phénomènes électrodynamiques. Il ne les reprendra qu'en août 1825.

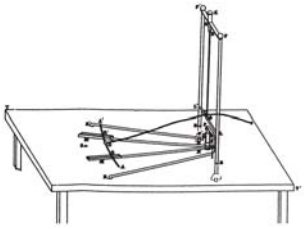


Figure 13.13 Appareil permettant de vérifier la force exercée par un circuit fermé quelconque sur un élément de circuit mobile est perpendiculaire à cet élément (*Théorie mathématiques de phénomènes électrodynamiques*, loc. cit., planche 1, figure 3).

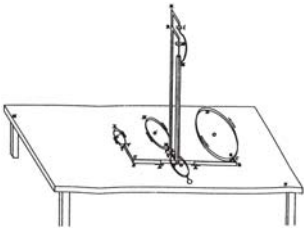


Figure 13.14 Appareil permettant de vérifier que la force qu'exerce entre eux deux éléments de courant ne change pas si on double à la fois la longueur des éléments et la distance qui les sépare (ibid., planche 1, figure 4).

Les derniers travaux d'Ampère sur les phénomènes électrodynamiques (1825-1826)

En août 1825, Ampère reprend ses recherches sur les phénomènes électrodynamiques. Elles aboutissent à une suite de mémoires lus à l'Académie des Sciences les 12 septembre, 21 et 28 novembre 1825, à une lettre à M. Gherardi, et à un mémoire au début de 1826 ; lettre et mémoires furent publiés aux *Annales de Chimie et de Physique*[49] .

C'est à cette époque qu'il établit ses deux derniers « cas d'équilibre ».

Au mois d'août 1825, Ampère reviendra sur la détermination du coefficient k. Il démontre alors que $k = -1/2$ si la force exercée par un circuit fermé sur un élément de courant est normale à l'élément[50, 51]. Il conçoit alors l'appareil qui permet de vérifier que la force qu'exerce un circuit fermé quelconque sur un élément de circuit mobile est perpendiculaire à cet élément (figure 13.13). Le dispositif mécanique est fait d'une tige verticale *GH*, pivotante sur son axe, d'une tige *OG* qui lui est solidaire et d'un arc de cercle *AA*' attaché en *O* à la tige et pouvant pivoter autour du point *O*. Cet arc de cercle a un rayon égal à la distance de *O* à la tige *GH*. Le dispositif permet différentes positions de l'arc *AA*' qui reste horizontal, un contrepoids *Q* l'équilibre et en diminue les frottements. Le courant est amené dans l'arc *AA*' par les contacts au mercure *M* et *M*'. Quelles que soient la forme du circuit voltaïque et la position de l'arc, celui-ci se place de telle manière que son centre soit sur l'axe de la tige *GH*, lorsque le courant électrique est établi ; ce déplacement n'est possible que parce que la force exercée par le circuit est perpendiculaire à l'arc *AA*' . L'expérience fut réalisée après-coup ; elle conduit à un résultat douteux, à cause des frottements et de la difficulté d'assurer les contacts électriques.

Peu après, le 21 novembre 1825, Ampère présente à l'Académie des sciences un quatrième cas d'équilibre[52]. Cet équilibre réalisé doit permettre de vérifier que n est égal à 2. Si, dans l'expression de la force entre deux éléments de courant, $n = 2$, il s'en suit que la grandeur de cette expression ne change pas si tous les éléments géométriques qui y interviennent sont modifiés dans un même rapport. Ainsi, si on double à la fois la longueur des éléments de courant et la distance qui les sépare, la force qu'ils exercent entre eux reste inchangée. Ampère conçoit l'appareil qui permet de vérifier cette loi de similitude (*figure 13.14*). Les centres des trois circuits circulaires sont alignés, le circuit du milieu est mobile et les deux autres sont fixes, les distances et les rayons des deux circuits extrêmes sont choisis de telle sorte que leurs actions sur le circuit du milieu se compensent et qu'il reste immobile.

L'appareil n'était toujours pas réalisé lors de la publication de la théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques, et sans doute Ampère ne le fit-il jamais réaliser. Mais est-il besoin de s'endetter pour vérifier une loi d'interaction en $1/r^2$? Avant de quitter les expériences d'Ampère, il convient de dire que les talents d'expérimentateur d'Ampère étaient très limités et qu'il eut, et c'est heureux, des amis dévoués et discrets tels Arago et Fresnel qui l'aidèrent beaucoup. « Jean Daniel Colladon qui expérimenta avec Ampère en 1826, rapporte le témoignage suivant : après une séance de l'Académie des sciences où une expérience d'Ampère avait échoué, "M. de Laplace vint vers moi et me demanda si je croyais que les expériences de M. Ampère fussent réelles. Je lui répondis que je n'en doutais pas, que je les avais vues essayer à Genève et répéter à Paris et M. Laplace me dit alors : "Oh, je suis bien aise de ce que vous me dites, car M. Ampère est si maladroit qu'on prétend toujours que quand l'appareil ne bouge pas, il le pousse pour le faire avancer"[53] ». De son côté, Oersted note dans sa correspondance lors de son voyage à Paris en 1823: « *On the 10th feb, 1 was at Ampère's by appointment to see his experiments… He had three considerable galvanic apparatus ready ; his instruments for showing the experiments are very complex, but what happened? Hardly any of his experiments succeeded… He is dreadfully confused and is equally unskillfull as an experimenter as a debater*[54]».

Enfin c'est en novembre 1825, dans la dernière période de ses recherches sur les phénomènes électrodynamiques, qu'Ampère introduit une commodité mathématique : les feuillets magnétiques. En effet, il est généralement plus commode dans les calculs de substituer des aimants aux courants électriques.

Dans ces travaux, Ampère considère des circuits plans de petites tailles et établit qu'à une distance qui est grande relativement aux dimensions du circuit, l'action magnétique d'un tel circuit est la même que celle d'un aimant dont l'axe est normal au plan du circuit et dont le moment magnétique est égal à l'aire du circuit multipliée par l'intensité du courant[55].

Il considère ensuite un circuit fermé quelconque, il appuie sur ce circuit une surface formant ainsi diaphragme. Sur cette surface, il trace deux séries de lignes se coupant les unes les autres, de façon à la diviser en parties élémentaires, il suppose qu'autour de chacun de ces éléments circule un courant d'intensité i, le sens du courant dans tous ces éléments étant le même que dans le circuit primitif (figure 13.15).

Sur chacune des lignes qui forment la séparation de deux éléments contigus passent deux courants égaux, d'intensité *i* et de sens opposés.

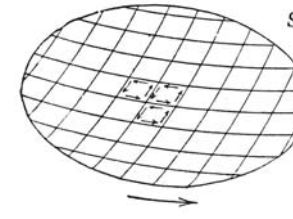


Figure 13.15 Circuit primitif, circuits élémentaires et feuillets magnétiques… (ibid., planche 1, figure 16).

L'effet de deux courants égaux et contraires placés au même endroit est rigoureusement nul… Les seules portions élémentaires qui ne soient pas neutralisées de cette manière sont celles qui coïncident avec le circuit primitif. L'effet total des circuits élémentaires est donc équivalent à celui du circuit primitif. (Nous suivons, ici encore, Maxwell presque mot pour mot).

Ampère peut maintenant substituer à chacun des circuits élémentaires un élément magnétique et considérer l'action que le circuit *C* exerce comme due à des éléments magnétiques disposés dans l'espace suivant des lignes d'aimantation qui coupent partout à angles droits les surfaces dont nous venons de parler.

Ainsi substitue-t-il à un circuit fermé *C*, deux surfaces infiniment voisines qui s'appuient sur le circuit et sur lesquelles sont répartis les fluides : austral pour l'une, boréal pour l'autre, ces fluides étant séparés par une force coercitive.

Rétrospectivement, nous pouvons concevoir parmi ces surfaces du feuillet, un réseau de surfaces particulières, les surfaces équipotentielles des champs magnétiques. Pour ces surfaces, les lignes d'aimantation sont les lignes du champ magnétique créé par le circuit *C*. Bien sûr ces concepts ne se trouvent pas sous la plume d'Ampère, on ne peut cependant s'empêcher de penser que les commodités mathématiques qu'il a imaginées et les développements que Weber leur a donnés, ont aidé Maxwell dans son entreprise de mathématisation des idées de Faraday sur les lignes de champs.

Pour Ampère, les commodités mathématiques que sont les feuillets magnétiques (expression que l'on ne trouve pas sous sa plume) permettent de déterminer « non seulement comment on doit disposer des circuits électriques fermés, pour qu'ils produisent exactement les mêmes effets que les aimants considérés ainsi qu'on le fait ordinairement comme composés de molécules de fluides austral et boréal c'est-à-dire d'éléments magnétiques mais encore ce qui est beaucoup plus important, comment il faut disposer des éléments magnétiques, pour qu'il en résulte précisément tous les effets des conducteurs voltaïques formant des circuits fermés de forme invariable[56] ».

Lorsqu'un circuit voltaïque comporte une partie mobile, celle-ci se déplace et le circuit se dilate sous l'effet de répulsion de ses différentes parties ; Ampère montre que l'on peut aussi rendre compte de ce phénomène en considérant « la répulsion mutuelle des éléments magnétiques normaux aux surfaces qui ont pour contour le circuit total, y compris la pile[57] ».

Il ne manque au raisonnement d'Ampère que le concept de champ magnétique pour que cet énoncé traduise la « règle du flux maximum » selon laquelle un circuit parcouru par un courant et

placé dans un champ magnétique, se déforme ou se déplace de manière à augmenter au maximum son flux d'induction.

Est-ce à dire que pour interpréter l'action mutuelle d'un circuit électrique et d'un aimant, la théorie de Biot qui suppose une aimantation du fil est équivalente à celle d'Ampère qui suppose des courants dans l'aimant ?

Il reste que des distributions invariables de fluides magnétiques, situées à l'intérieur des substances conductrices ou magnétiques ne peuvent rendre compte de la création de forces vives produites dans la rotation continue réciproque d'un aimant autour d'un conducteur. Au contraire, la théorie des feuillets magnétiques comme la théorie électrodynamique peut en rendre compte. En effet, la répulsion mutuelle des feuillets magnétiques provoque le déplacement du circuit, ici une rotation ; et la rotation tend toujours à s'accélérer « parce qu'à mesure que la partie mobile se déplace, il se forme de nouveaux éléments magnétiques dans l'espace environnant en sorte que les forces attractives et répulsives qui en émanent dépendent du temps : ce qui suffit, comme on sait, pour qu'il n'y ait plus lieu au principe de la conservation des forces vives, tel qu'on le conçoit communément[58] ».

La théorie électrodynamique rend compte de la rotation continue sans qu'il soit nécessaire de meubler l'espace de fluides magnétiques ou électriques et cette théorie est newtonienne puisque fondée sur l'action instantanée à distance.

Cependant dans la théorie électrodynamique, il est possible de substituer aux éléments magnétiques de l'espace environnant les conducteurs, des décompositions et des recompositions d'un fluide électrique neutre… Une idée qu'Ampère a déjà émise en avril 1822 toujours à propos de la rotation continue.

En 1825 et 1826, Ampère prépare la dernière synthèse sur son œuvre : « La théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience »[59]. La découverte de l'induction magnétique par Faraday en 1832 ne va entraîner aucune tentative d'interprétation d'Ampère. Pendant les deux décennies qui séparent la synthèse de la théorie électrodynamique d'Ampère (1826) de celle que fit Wilhelm Weber (1846)[60, 61, 62], les recherches de Faraday ont révélé de nouveaux phénomènes qui ont étendu l'électricité et le magnétisme. L'électrostatique doit interpréter les effets des milieux diélectriques ; la magnétostatique, les effets des milieux diamagnétiques et paramagnétiques et il faut adjoindre à l'électromagnétisme qui est l'étude des effets magnétiques des courants électriques, l'induction magnétique qui est l'étude des effets électriques qui naissent lorsqu'est modifiée la situation des matériaux magnétiques (ou des

courants qui les imitent). Il importe donc de découvrir une théorie unifiée de ces quatre catégories de phénomènes. Weber continue l'œuvre d'Ampère en choisissant de ramener tous ces phénomènes à ceux qui résultent de l'action mutuelle des charges et des courants électriques.

Il résulte des recherches de Weber une loi d'action mutuelle de deux charges électriques qui dépend non seulement de leur distance, mais aussi de leur vitesse et de leur accélération relatives. Cette loi appliquée aux phénomènes électrostatiques se ramène à la loi de Coulomb ; appliquée aux phénomènes électromagnétiques, elle se ramène à la formule d'Ampère ; appliquée aux phénomènes de l'induction, elle en formule la loi mathématique.

Pour satisfaire à la curiosité des physiciens et des mathématiciens, nous donnons ici cette loi de force entre deux charges *e* et *e'* distantes de *r*

$$F = \frac{ee'}{r^2}\left(1 - \frac{y^2}{c^2} + \frac{2ra}{c^2}\right)$$

où v est la vitesse relative, a, l'accélération relative de ces charges et c un coefficient numérique qui dépend des unités de mesure et qui a à voir avec la vitesse de la lumière dans le vide.

Une démarche intellectuelle reconstruite

Au terme de ces recherches, Ampère reconstruit son exposition des phénomènes électrodynamiques selon la méthode que, conformément à l'opinion du temps, il attribue à Newton : comme lui, il veut que ses travaux n'apparaissent que fondés sur l'expérience et dénués d'hypothèse.

> *« j'ai consulté uniquement l'expérience pour établir les lois de ces phénomènes [produits par l'électricité en mouvement], et j'en ai déduit la formule qui peut seule représenter les forces auxquelles ils sont dus ; je n'ai fait aucune recherche sur la cause même qu'on peut assigner à ces forces, bien convaincu que toute recherche de ce genre doit être précédée de la connaissance purement expérimentale des lois et de la détermination, uniquement déduites de ces lois, de la valeur des forces élémentaires dont la direction est nécessairement celle de la droite menée par les points matériels entre lesquels elles s'exercent*[63, 64] *».*

Dans sa notice biographique à l'Académie des sciences, Arago retient cette vision de la démarche intellectuelle d'Ampère.

Il apparaît que « l'expression mathématique de la force que deux éléments de conducteur voltaïque exercent l'un sur l'autre[65] »

est déduite uniquement des lois qui rendent compte de quatre cas d'équilibre entre des fils conjonctifs de certaines formes placés les uns devant les autres.

> *« [Dans une première expérience, Ampère] enveloppe d'abord de soie deux portions égales d'un même fil conjonctif fixe ; il plie ce fil de manière que ses deux portions recouvertes viennent se juxtaposer, et soient traversées en sens contraire par le courant d'une certaine pile ; il s'assure que ce système de deux courants égaux, mais inverses, n'exerce aucune action sur le fil conjonctif le plus délicatement suspendu, et prouve ainsi que la force attractive d'un courant électrique donné est parfaitement égale à la force de répulsion qu'il exerce quand le sens de sa marche se trouve mathématiquement renversé.*
> *[Dans la seconde expérience], Ampère suspend un fil conjonctif très mobile, justement au milieu de l'intervalle compris entre deux fils conjonctifs fixes qui, étant traversés dans le même sens par un seul et même courant, doivent tous deux repousser le fil intermédiaire. L'un de ces fils fixe est droit, l'autre est plié, contourné, présente cent petites sinuosités. Établissons les communications nécessaires au jeu des courants, et le fil mobile intermédiaire s'arrêtera au milieu de l'intervalle des fils fixes, et si vous l'en écartez, il y reviendra de lui-même : tout est donc égal de part et d'autre. Un fil conjonctif droit et un fil conjonctif sinueux, quoique leurs longueurs développées puissent être très différentes, exercent donc des actions exactement égales s'ils ont des extrémités communes.*
> *Dans une troisième expérience, Ampère constate qu'un courant fermé quelconque, ne peut faire tourner une portion circulaire de fil conjonctif autour d'un axe perpendiculaire à cet arc et passant par son centre.*
> *La quatrième expérience fondamentale de notre confrère offre un cas d'équilibre où figurent trois circuits circulaires suspendus, dont les centres sont en ligne droite et les rayons en proportion géométrique continue*[66, 67] *».*

Pour Ampère, il est évident qu'un courant voltaïque peut être décomposé, par la pensée, en une infinité d'éléments de courant, ce qui revient à supposer « que l'action mutuelle de deux courants fermés est la résultante des actions mutuelles de leurs éléments "lesquels sont les mêmes que si les éléments étaient isolés"[68] ». Il est tout aussi évident que ces forces élémentaires agissent à distance, et qu'elles sont "égales et opposées, sur la droite qui joint leurs points d'application"[69]. Ampère démontre qu'elles sont en raison inverse du carré des distances et qu'elles varient en fonction de l'orientation relative des éléments[70]. Il considère que : « La formule par laquelle [est] représentée l'action mutuelle de deux éléments de courant voltaïque » n'est pas la seule qui puisse

rendre compte des apparences ; mais « c'est la seule force agissant suivant la droite qui en joint les milieux qui puisse s'accorder avec les données de l'expérience[71] ».

Il est possible à partir de cette formule de déterminer les forces que deux conducteurs voltaïques exercent l'un sur l'autre, de rendre compte de la manière d'agir d'un conducteur voltaïque dont une partie est roulée en hélice autour de l'autre et de montrer qu'il est possible « de substituer aux aimants, sans changer les effets produits, des assemblages de courants électriques formant des circuits fermés autour de leurs particules[72] ». Ainsi « les phénomènes que présentent les aimants, soit dans leur action mutuelle, soit dans celles qu'ils exercent sur un fil conducteur[73] » peuvent être assimilés à ceux qui résultent de l'action mutuelle des courants électriques. Le principal argument que présente Ampère en faveur de cette théorie est qu'elle satisfait un principe d'économie : « les preuves sur lesquelles j'appuie (ma théorie), résultent surtout de ce qu'elle ramène à un principe unique trois sortes d'actions que l'ensemble des phénomènes prouve être dues à une cause commune et qui ne peuvent y être ramenées autrement ».

Nous l'avons vu l'idéal explicatif des membres de la Société d'Arcueil, c'est de rendre compte des phénomènes chimiques et physiques en supposant que la matière est faite de corpuscules pondérables ou impondérables et de transférer sur ses corpuscules, les lois d'action à distance analogues à celles qui sont valables pour la mécanique céleste. La théorie suppose en astronomie comme en physique quatre postulats plus ou moins implicites : (1) la force d'attraction (ou de répulsion) est à l'inverse du carré des distances, (2) la force d'attraction d'un corps est la résultante de l'attraction de chacune de ses parties, (3) cette force agit à distance de manière instantanée, et enfin (4), elle agit de la même manière que le corps soit en mouvement ou au repos[74].

On constate aisément que les actions sur lesquelles se fondent Ampère ne satisfont nullement à ce quatrième réquisit. Néanmoins, Ampère, en proposant sa loi d'action à distance, se réclame de l'idéal explicatif newtonien, comme il se réclame de la méthode newtonienne d'investigation des lois de la nature.

Biot se refuse à admettre « cette hypothèse qui attribuerait à des courants fluides une propriété attractive dépendante de leur direction[75] ». Il considère qu'une telle hypothèse est étrangère aux analogies que nous présentent toutes les autres lois d'attractions. Enfin cette hypothèse a une conséquence inadmissible : elle conduit à supposer que les actions entre les aimants sont produites par des courants voltaïques circulant autour des molécules qui les composent à la manière des tourbillons de Descartes.

Il importe maintenant de montrer comment Ampère situe sa démarche à la fois dans la physique de son temps et dans les processus constitutifs de cette physique.

Dans sa reconstitution de l'histoire, Ampère considère que Kepler a établi les lois empiriques du mouvement des planètes et que ces lois « ne sont que les résultats généralisés d'un grand nombre de faits[76] » à partir desquels Newton a pu "déduire" la « formule » qui représente les valeurs mathématiques des forces agissant toujours entre deux corps matériels, indépendamment de toute hypothèse sur la nature de ces forces[77].

Ce mode d'élaboration d'une théorie physique par des voies purement empiriques se retrouve, si l'on en croit Ampère, dans la théorie de la propagation de la chaleur dans les solides de Fourier[78, 79].

> *« La théorie de la chaleur repose réellement sur des faits généraux donnés immédiatement par l'observation ; et l'équation déduite de ces faits se trouvant confirmée par l'accord des résultats qu'on en tire et de ceux que donne l'expérience, doit être également reçue comme exprimant les vraies lois de la propagation de la chaleur, et par ceux qui l'attribuent à un rayonnement de molécules calorifiques et par ceux qui recourent pour expliquer le même phénomène aux vibrations d'un fluide répandu dans l'espace ;…*[80] *».*

A. Comte a vu dans la « thermologie mathématique » de Fourier et, dans une moindre mesure, dans la « dynamique électrique » d'Ampère des œuvres ayant un caractère positif en ce sens que leurs auteurs ne recourent pas à « ce mélange de chimères et de réalités » que sont les hypothèses sur les fluides et les éthers auxquels on rapporte les phénomènes de la chaleur, de la lumière, de l'électricité et du magnétisme[81].

Présentation des phénomènes électrodynamiques dans l'enseignement de la physique

Les phénomènes électrodynamiques, découverts par Ampère occupèrent une place importante dans l'enseignement scientifique des lycées pendant plus d'un demi-siècle[82]. L'enseignement de la physique, fortement teintée de positivisme, voire d'utilitarisme, fait peu de place aux interprétations des phénomènes et aux déductions théoriques. Dans un tel contexte, les lois d'Ampère sont présentées comme les résultats d'une induction expérimentale. Nous trouvons cette présentation des phénomènes électrodynamiques dans les traités de physique de Pouillet[83], de Ch. Drion et E. Fernet[84] et de A. Ganot[85] qui eurent de multiples

éditions. Chaque lycée possède sa table d'Ampère qui permet une expérimentation aisée. Il y eut différentes tables d'Ampère. Nous présentons ici le modèle de Bertin et nous montrons comment cette table (figure 13.16) permet de vérifier aisément les lois expérimentales d'Ampère. « La cuvette de cuivre V et la colonne S, qui sont isolées l'une de l'autre, communiquent par des bandes de cuivre avec les deux pôles d'une pile. Le fil H se termine d'une part à une aiguille d'acier implantée au centre d'un petit disque isolant, d'autre part à un petit cercle métallique qui entoure ce disque et supporte par trois tiges de même nature le cercle de cuivre A. L'aiguille repose sur le fond d'une coupelle pleine de mercure qui termine la tige *t*, et supporte tout l'équipage mobile ; le cercle A plonge dans l'eau acidulée qui remplit la cuvette V. L'appareil mobile s'appuie donc uniquement sur la pointe de l'aiguille et peut tourner librement, sous la moindre impulsion, autour de la verticale qui passe par cette pointe. Telle est la partie essentielle de l'instrument ; il permet de vérifier facilement les lois suivantes, indiquées par Ampère :

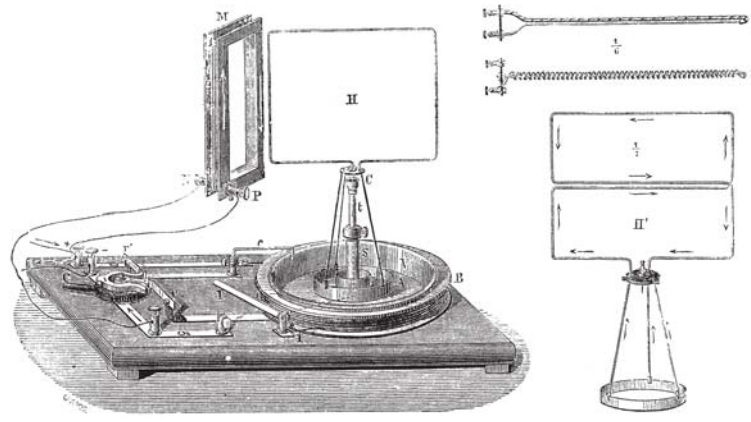


Figure 13.16 Table d'Ampère, modèle de Bertin (*Dictionnaire d'électricité* de Lefèvre, article : « Électrodynamique »).

(1) *Deux courants parallèles s'attirent s'ils sont de même sens et se repoussent s'ils sont de sens contraires.*

(2) *Deux courants qui font un angle s'attirent s'ils s'approchent ou s'éloignent tous deux du sommet de l'angle ; ils se repoussent si l'un s'approche du sommet et que l'autre s'en éloigne.*

On démontre la première loi en approchant d'une des branches verticales du fil H un autre fil traversé par un courant ou mieux multiplicateur M qui produit une action plus énergique : c'est le cas représenté par la figure. Le même courant traverse successivement le multiplicateur et le fil H ; un commutateur permet d'intervertir

le courant dans ce dernier sans le modifier dans le multiplicateur, ce qui change le sens de l'action. Pour vérifier la seconde loi, on fait agir le multiplicateur sur la partie horizontal du fil H.

(3) *Deux courants égaux et de sens contraires produisent des actions égales et de sens contraires.*

On démontre cette loi en remplaçant le multiplicateur M par le fil D, qui n'exerce aucune action sur le cadre mobile H.

(4) *L'action d'un courant sinueux est identique à celle d'un courant rectiligne ayant les mêmes extrémités, pourvu qu'il s'en éloigne peu.*

On remplace le multiplicateur M par l'appareil S : le courant entre par le fil rectiligne et redescend par le fil sinueux qui est enroulé autour de lui ; les deux fils étant parcourus en sens inverse, l'action sur le rectangle H est nulle[86] ».

Dans toutes ces expériences, le professeur peut remplacer le rectangle H par le courant mobile H' qui est astatique ; lequel est formé de deux portions de surfaces égales entourées par des courants circulant en sens contraire ; afin que les actions de la terre sur les deux moitiés de l'appareil se neutralisent.

(5) *Deux parties consécutives d'un même courant se repoussent*. Pour cette dernière loi, le professeur de lycée dispose de la cuve d'Ampère (figure 13.10 de ce chapitre).

Épilogue : les deux traditions nées d'Ampère et de Faraday

À la suite de Maxwell, on considère généralement qu'à partir des expériences d'Ampère et de Faraday, toutes confondues, sont nées deux traditions interprétatives complètement opposées, l'une ouverte par Ampère, l'autre par Faraday.

Selon Maxwell, les idées qui ont guidé Ampère se rattachent au système qui admet l'action directe à distance et ces travaux furent à l'origine d'une suite remarquable de spéculations et de recherches fondées sur ces idées[87]. Il place Gauss et Weber dans cette tradition. Aux idées cultivées par Ampère, Maxwell opposent celles qui ont été cultivées par Faraday qui supposent une action qui se propage de proche en proche dans un milieu. Lorsqu'aux environs de 1860, Maxwell aborde l'étude de l'électricité et du magnétisme, la théorie des phénomènes électrostatiques et électrodynamiques développées par Weber est parfaitement mathématisée, alors que la théorie de Faraday est loin de cet état de perfection et c'est surtout dans l'espoir de jeter les bases mathématiques de cette théorie que Maxwell a entrepris ses recherches.

Chapitre 14

Des causes cachées des phénomènes physiques

De la théorie des phénomènes électrodynamiques d'Ampère, nous n'avons jusqu'ici retenu que ce qu'en avaient retenu les contemporains et les physiciens de la génération suivante : Weber, Maxwell… Ils se sont arrêtés à l'attachement que porte Ampère à la méthode et à la vision newtonienne du monde. De fait, l'idéal scientifique affiché par Ampère reste celui de la Société d'Arcueil.

Ce regard qui fut en son temps porté sur son œuvre, Ampère l'a désiré : l'introduction du mémoire qui synthétise sa contribution à la connaissance des phénomènes électrodynamiques en est une pressante incitation.

> « *Jusqu'à l'époque de Newton on avait… presque exclusivement cherché les causes (des grands phénomènes de la nature) dans l'impulsion d'un fluide inconnu qui entraînait les particules matérielles suivant la direction de ses propres particules ; et partout où l'on voyait un mouvement révolutif, on imaginait un tourbillon dans le même sens.*
> *Newton nous a appris que cette sorte de mouvement doit, comme tous ceux que nous offre la nature, être ramenée par le calcul à des forces agissant toujours entre deux particules matérielles suivant la droite qui les joint…*
> *Newton fut loin de penser qu'une telle loi pût être inventée en partant de considérations abstraites plus ou moins plausibles. Il établit qu'elle devait être déduite des faits observés, ou plutôt de ces lois empiriques qui, comme celles de Kepler, ne sont que les résultats généralisés d'un grand nombre de faits.*
> *Observer d'abord les faits, en varier les circonstances autant qu'il est possible, accompagner ce premier travail de mesures précises pour en déduire des lois générales, uniquement fondées sur l'expérience, et déduire de ces lois, indépendamment de toute hypothèse sur la nature des forces qui produisent les phénomènes, la valeur mathématique de ces forces, c'est-à-dire la formule qui les représente, telle est la marche qu'a suivie Newton. Elle a été, en général, adoptée en France par les savants auxquels la physique doit les immenses progrès qu'elle a faits dans ces derniers temps, et c'est elle qui m'a servi de*

guide dans toutes mes recherches sur les phénomènes électrodynamiques… Il ne paraît pas que cette marche, la seule qui puisse conduire à des résultats indépendants de toute hypothèse, soit préférée par les physiciens du reste de l'Europe, comme elle l'est par les Français ; et le savant illustre qui a vu le premier les pôles d'un aimant transportés par l'action d'un fil conducteur dans des directions perpendiculaires à celles de ce fil en a conclu que la matière électrique tournait autour de lui, et poussait ces pôles dans le sens de son mouvement, précisément comme Descartes faisait tourner la matière de ses tourbillons dans le sens des révolutions planétaires. Guidé par les principes de la philosophie newtonienne, j'ai ramené le phénomène observé par M. Oersted, comme on l'a fait à l'égard de tous ceux du même genre que nous offre la nature, à des forces agissant toujours suivant la droite qui joint les deux particules entre lesquelles elles s'exercent ; et si j'ai établi que la même disposition ou le même mouvement de l'électricité qui existe dans le fil conducteur a lieu aussi autour des particules des aimants, ce n'est certainement pas pour les faire agir par impulsion à la manière d'un tourbillon, mais pour calculer, d'après ma formule, les forces qui en résultent entre ces particules et celles d'un conducteur ou d'un autre aimant suivant les droites qui en joignent deux à deux les particules dont on considère l'action mutuelle[1] *».*

Digressions sur les causes cachées des phénomènes électrodynamiques

« L'électrodynamique » n'est cependant pas exempte de considérations sur la nature des fluides électriques ; Ampère ne recourt cependant pas à de telles hypothèses dans l'établissement des lois de l'électrodynamique. Mais, selon lui, c'est parce que ces lois semblent acquises qu'il est possible de risquer quelques hypothèses sur la constitution de la matière afin d'y trouver la cause des phénomènes créés par l'électricité en mouvement. Ces considérations tiennent une plus grande place dans des écrits qui ne sont pas destinés à la publication ou réservés à des revues de faible diffusion.

Très tôt Ampère recourt à des hypothèses susceptibles de l'aider à comprendre les phénomènes électrodynamiques. Dès le 6 novembre 1820, d'une manière allusive, Ampère suppose que l'éther pourrait fournir une explication à la loi d'addition géométrique des courants élémentaires électriques.

« Si les attractions et répulsions des courants électriques sont produites par un mouvement quelconque excité dans l'éther par la série de décharges électriques dont on considère généralement ces courants

comme composés, la loi qu'il a déduite de l'expérience devient une suite nécessaire des lois connues du mouvement puisque l'impulsion donnée dans la direction où ces décharges ont lieu, est la résultante des décharges pareilles qui auraient lieu dans trois projections rectangulaires de cette direction[2] *».*

Mais alors, Ampère s'abstient de toute hypothèse sur la nature de l'éther et il emprunte à l'opinion du temps l'image d'un courant électrique constitué de décharges successives.

Après avoir établi sa première expression de la force entre deux portions infiniment petites de courants électriques, le 15 janvier 1821, Ampère met en balance deux hypothèses sur la répartition des courants dans les aimants. La première, celle qu'il a spontanément adoptée, suppose que les courants sont situés concentriquement autour de la ligne qui joint les deux pôles de l'aimant. La seconde, que Fresnel lui a suggérée suppose que ces courants sont répartis dans toute la masse de l'aimant autour de chacune de ces particules, toujours dans des plans perpendiculaires à cette ligne[3].

Ampère n'a garde de trancher entre ces deux hypothèses, nous avons vu que, dès le mois de juillet de la même année, il met en place des expériences susceptibles d'apporter une réponse à cette question.

Dans une lettre adressée à de La Rive le 15 mai 1821, le courant électrique devient sous la plume d'Ampère « la série de décompositions et de recompositions du fluide formé par la réunion de deux électricités dont on regarde les courants électriques comme composés[4] ».

Est-ce à dire qu'Ampère substitue à l'image d'une suite des décharges électriques dans le fil conducteur, celle des séries de décompositions et recompositions du fluide électrique neutre réparties dans la masse du conducteur, de la même manière qu'il pourrait substituer à l'image des courants coaxiaux dans l'aimant, celle de courants particulaires ?

Nullement, dans une note sur le mémoire lu à l'Académie des sciences, le 8 avril 1822, Ampère précise que son opinion sur la nature des courants électriques est celle de tous les physiciens qui ont adopté la théorie de Volta : un mouvement rapide des deux fluides électriques parcourant en sens contraire le conducteur par une suite de décompositions et recompositions presque instantanées[5].

Ampère va s'intéresser plus aux causes des phénomènes électrodynamiques au début de l'année 1822, quand il peut considérer que ses recherches sur les phénomènes de rotation continue d'un fil conducteur autour d'un aimant et d'un aimant autour d'un fil conducteur ont abouti. Nous avons vu que ce phénomène

oblige à admettre la création de force vive ; ce qui ne peut manquer d'ouvrir la voie aux spéculations sur la nature du courant électrique et le rôle de l'éther, que la théorie de la lumière interdit d'ignorer.

Dans une lettre à Van Beck insérée dans le cahier d'octobre 1821 du *Journal de Physique*, mais qui fut écrite durant le premier trimestre de l'année suivante, Ampère emprunte à Oersted l'idée que la chaleur et la lumière sont des vibrations du fluide répandu dans tout l'espace, l'éther. Que celui-ci peut être considéré comme la réunion des deux fluides électriques dans la proportion où ils se saturent mutuellement lors du passage du courant électrique dans les conducteurs, les recompositions du fluide neutre en ébranlant l'éther environnant seraient la cause de la chaleur ; comme la combinaison rapide d'un mélange d'oxygène et d'hydrogène qui se convertit en eau provoque le bruit d'une détonation en ébranlant l'air environnant.

Ampère développe brièvement la théorie électrique de la combinaison chimique, théorie qu'il reprendra en 1824 et en 1826.

Dans la note sur le mémoire du 8 avril 1822, Ampère reprend ses précédentes suggestions sur les causes des attractions et répulsions des fils conducteurs : selon lui, si l'on adopte la théorie des courants de Volta, on ne peut se dispenser d'admettre que les attractions et répulsions des fils conducteurs sont dues au fait que « les mouvements des deux électricités dans ces fils se propagent tout autour dans le fluide neutre qui est formé de leur réunion » et qui remplit tout l'espace.

Ampère a établi que la loi d'addition géométrique des éléments de courant – c'est toujours pour interpréter cette loi qu'Ampère fait intervenir l'éther – découle de la loi d'addition géométrique des actions de ces éléments. Il peut maintenant attribuer la cause de l'addition des éléments de courant à la composition des vitesses dans les mouvements que les courants électriques communiquent à l'éther.

Ampère revient sur le mode de transmission des courants électriques et la théorie électrochimique dans un mémoire, lu le 5 janvier 1824 à l'Académie des sciences. Mais ce mémoire ne fut pas publié ; peut-être est-ce ce même mémoire que l'abbé Moigno, qui collabora à la classification des sciences d'Ampère, publie dans son *Traité de Télégraphie électrique* en 1839[6].

Ampère reprend ces mêmes considérations lorsqu'il rédige sa *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques* mais il en ôte les passages les plus précis avant la parution ; on les retrouve dans le texte établi par J. Joubert pour la *Collection des mémoires relatifs à la physique* édité par la Société Française de Physique en 1887.

L'investigation des causes des phénomènes électrodynamiques passe par une réflexion sur la nature du courant électrique, Ampère considère alors que les décompositions et recompositions du fluide neutre affectent les molécules de ce fluide.

> « *Le fait de la décomposition des corps composés par l'action de la pile voltaïque a donné lieu de soupçonner que l'électricité joue un grand rôle dans les combinaisons chimiques* […] *Je transporterai aux molécules des corps les forces électriques dont l'effet a été observé sur les corps d'un volume fini. [Si…] nous admettons que les particules des corps soient naturellement dans un état électrique permanent, il résulte de l'ensemble des faits observés que nous devons regarder comme électronégatifs, c'est-à-dire comme renfermant par leur nature une quantité plus ou moins grande d'électricité négative, tous les corps qui, dans les décompositions chimiques par la pile, se portent habituellement au pôle positif comme s'ils avaient de l'affinité pour l'électricité positive ; tandis que nous regarderons comme électropositifs ceux qui se portent de préférence au pôle négatif.*
> *Ainsi le fluor, l'iode, l'oxygène, le chlore, les acides, etc., seront électronégatifs ; l'hydrogène, les oxydes, les alcalis, les métaux, etc., seront électropositifs*[7] ».

Mais les particules de ces corps ne donnent elles-mêmes aucun signe d'électricité, ce qui s'interprète aisément : « ces particules […] ont agi par influence pour attirer l'électricité de nom contraire à la leur et pour repousser l'électricité de même nom ; par ce moyen elles se sont formées comme une petite atmosphère électrique qui, à toute distance sensible, dissimule leur électricité propre : elles peuvent être assimilées à de petites bouteilles de Leyde ».

Ainsi un conducteur électriquement neutre est constitué de particules pondérables dont l'électricité propre est dissimulée par une petite atmosphère d'électricité de nom contraire et d'un fluide impondérable, électriquement neutre dans lequel baignent les particules.

À partir de cette description moléculaire de la matière, Ampère peut expliquer l'influence électrostatique d'un conducteur chargé sur le fluide neutre d'un conducteur électrique isolé. Tout s'y passe comme si le fluide neutre se séparait en deux fluides positif et négatif et que chacun d'eux se porte tout d'un coup à l'une des extrémités du conducteur, le corps chargé attirant l'électricité de nom contraire à la sienne et repoussant celle de même nom.

Mais, selon Ampère, cette explication brute est en contradiction avec les notions généralement admises : la molécule du fluide neutre la plus proche du corps chargé – que nous supposons chargé positivement – est décomposée par influence en deux molécules de charges de noms contraires. La molécule

négative *n* est attirée par le corps chargé et se place à la surface du conducteur neutre ; la molécule positive *p* est repoussée, mais il est évident qu'elle ne peut traverser le conducteur rempli de fluide neutre sans agir par attraction sur les molécules négatives et par répulsion sur les molécules positives de ce fluide ; il se forme ce que nous nommons un dipôle microscopique. Cette influence et celle du corps chargé s'ajoutent pour décomposer de proche en proche les molécules *m*, *m*', *m*»… du fluide neutre, il se produit une alternance de molécules chargées *n*, *p*, *n*', *p*', *n*», *p*»… disposées en ligne et une charge *P* apparaît sur la surface du conducteur neutre, à l'opposé du corps chargé. S'opère alors une recomposition du fluide neutre intermédiaire de *p* avec *n*', de *p*' avec *n*», … . Naturellement ce qui vient d'être dit « pour la série des molécules *m*, *m*', *m*», … peut se dire également de plusieurs séries de molécules neutres voisines de celles-là ».

Ici, Ampère « fait abstraction de l'électricité inhérente aux molécules (pondérables) ; mais cette électricité ne gêne en rien les explications précédentes ». En effet, si, par exemple, l'électricité inhérente est positive, il y a dans l'électricité intermoléculaire, un excès de fluide négatif qui la dissimule. Ampère montre qu'alors l'interprétation des phénomènes est la même que l'on ne fasse intervenir que les molécules positives et négatives du fluide neutre ou que l'on fasse intervenir en outre les molécules négatives en excès dans l'électricité intermoléculaire.

Il est maintenant aisé de se représenter ce qui se passe dans un fil conducteur, lorsque celui-ci relie les deux bornes d'une pile voltaïque. Le fluide intermoléculaire répandu dans le conducteur est alors le siège de décompositions et de recompositions ininterrompues, qui constituent le courant électrique. Ainsi « les deux fluides électriques parcourent continuellement les fils conducteurs d'un mouvement extrêmement rapide, en se réunissant et se séparant alternativement dans les intervalles des particules de ces fils[8] ».

Ainsi, selon Ampère, les courants voltaïques procèdent des phénomènes électrostatiques : les processus moléculaires sont calqués sur des phénomènes qui affectent les corps électriquement chargés.

Enfin, si l'on considère ce qui se passe dans un fil conducteur, rien n'explique plus simplement les phénomènes produits par l'électricité en mouvement « qu'une force qui n'existe entre deux particules que pendant que les deux fluides électriques s'y séparent ou s'y combinent ensemble et doit être considérée comme émanant du fait de leur séparation ou de leur réunion en fluide neutre, dépende des directions suivant lesquelles il a lieu dans chacune de ces particules[9] ».

Il est patent qu'Ampère s'inspire d'Oersted lorsqu'il considère qu'un courant électrique (l'expression est d'Ampère) est une série de décompositions et de recompositions d'un fluide neutre en deux fluides de charges contraires. En effet Oersted donne l'image suivante de la propagation des forces électriques :

> « *Ainsi quand une force électrique se répand dans l'espace le mécanisme de cet effet est tel que cette force commence par attirer celle qui lui est opposée dans la zone la plus voisine, tandis qu'elle repousse celle de la même espèce. Elle rend donc latente celle qu'elle attire, et devient latente à son tour par l'effet de cette même force. De cette manière, la zone seconde acquiert une prépondérance de cette force, tandis qu'elle produit elle-même une nouvelle zone opposée, qu'elle rend latente dans le moment suivant, et ainsi de suite. L'électricité ne s'écoule donc pas, par les conducteurs, comme un liquide par un canal ; mais elle se répand par une sorte de décomposition et de recomposition continuelles, ou bien par un acte qui trouble l'équilibre à chaque moment, et le rétablit dans l'instant suivant. On pourrait exprimer cette succession de forces opposées, qui existe dans la transmission de l'électricité, en disant que "l'électricité se répand toujours d'une manière ondulatoire"*[10] ».

Mais si l'image du courant électrique d'Ampère est inspirée de celle d'Oersted, il existe néanmoins entre elles une différence notable d'ordre de grandeur. Chez Ampère, les décompositions et recompositions des molécules du fluide électrique échappent inexorablement aux sens, comme, échappent aux sens, les particules pondérables des conducteurs eux-mêmes ; tandis que chez Oersted, les phases du conflit électrique peuvent être visualisées. Oersted considère en effet que ces ondulations sont perceptibles, ce qui implique que certains faits leur sont imputables et qu'ils les illustrent : si la charge d'une batterie électrique est trop forte, un fil de fer branché à ses bornes est fondu et se réduit en petits globules qui ne sont que l'effet des différentes zones expansives ou contractées du conflit électrique.

Cependant, Ampère ne prend pas en compte l'image qu'il s'est faite du courant voltaïque ; dans la mathématisation des phénomènes électrodynamiques, ce qui est opératoire, c'est l'idée d'un flux de l'une des deux électricités, c'est-à-dire d'un courant d'électricité dont l'intensité soit repérable, et à propos duquel il est fait abstraction de toute représentation sous-jacente.

Cette manière d'appréhender le courant électrique rejoint la manière qu'a Fourier de rendre compte de la propagation de la chaleur dans les solides en la séparant de l'image du rayonnement des particules matérielles qui sont disséminées dans l'espace, lequel rayonnement est comparable à celui de corps perceptibles à différentes températures.

En voulant ignorer ce qu'il considère comme la nature réelle du courant voltaïque, Ampère s'arrête au « constat » des actions entre éléments de courant, actions qui sont à « l'évidence » instantanées, à distance, et dans la droite ligne qui joint ces éléments. Il manque ici la détermination de ces actions entre courants à partir d'actions plus fondamentales, en raison inverse du carré de la distance entre molécules électriques, conformément à l'idéal explicatif des plus illustres mathématiciens et géomètres. Pour cela, il serait nécessaire de prendre en considération les décompositions et recompositions successives de l'électricité intermoléculaire du fil conducteur et les durées de ces processus ; mais les données nécessaires aux calculs manquent encore. Selon Ampère, s'il était possible de retrouver ainsi l'action mutuelle de deux éléments, « cette explication du fait fondamental de toute la théorie des phénomènes électrodynamiques devrait évidemment être préférée à toute autre[11] » ; toutefois, elle ne dispenserait pas d'entreprendre des recherches plus difficiles encore, « pour voir si l'explication contraire où l'on attribue les phénomènes électrodynamiques aux mouvements imprimés à l'éther par les courants électriques (comme le fait Oersted), peut conduire à la même formule[12] ».

Ampère a-t-il pu supposer un instant que la mécanique des fluides pourrait se substituer aux actions à distance pour expliquer les phénomènes électrodynamiques ? « Quant à moi, je ne doute guère que les attractions et répulsions des courants électriques ne soient comme l'attraction (?), un résultat des mouvements du fluide qui remplit tout l'espace…[13] ».

Gardons-nous de penser que cette supposition inexploitée soit contraire aux convictions de Laplace ; on trouve en effet, à la fin de l'*Exposition du système du monde* une supposition semblable à propos des forces électriques et magnétiques :

> *« On doit au reste considérer toutes ces forces, comme des concepts mathématiques propres à les soumettre au calcul, et non comme des qualités inhérentes aux molécules électriques.*
> *Il est possible qu'elles soient des résultantes d'autres forces analogues aux affinités qui ne sont sensibles par elles-mêmes, qu'extrêmement près du contact, mais dont l'action, au moyen de fluides intermédiaires, est transmise à des distances sensibles, et en raison inverse du carré de ces distances. Les attractions des petits corps qui nagent à la surface des liquides (fournissent) un exemple remarquable de ces transmissions*[14] *».*

Dans une note omise lors de l'impression de la *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques* de 1826, Ampère regrette de ne pouvoir intégrer sa théorie à la dynamique des fluides :

« La dynamique des fluides est bien loin du degré de perfection où il faudrait qu'elle fût pour que l'on puisse calculer la valeur de la force qui doit résulter, entre deux éléments de courant électrique, des mouvements que ces courants impriment à l'éther[15] ».

Ampère ne pouvait cependant s'arrêter bien longtemps à supposer que la dynamique des fluides ait réellement une valeur explicative. Les phénomènes propres aux fluides au repos ou en mouvement et les lois qui en rendent compte ne peuvent être expliqués qu'en remontant à leur cause : les forces qui s'exercent entre les particules matérielles qui les constituent. Ainsi, pour Ampère, la mécanique des fluides ne pourrait être qu'un détour nécessaire si les phénomènes électrodynamiques devaient être expliqués par la mécanique moléculaire.

Retour à l'étude de la combinaison chimique et à l'étude des phénomènes de la lumière

Les phénomènes électrodynamiques, l'action des piles voltaïques ont amené Ampère à admettre que les particules des corps ont une électricité propre dissimulée par une petite atmosphère électrique de signe contraire. Il se doit donc de rendre compte de la combinaison chimique de deux particules quand celles-ci sont dans des états électriques différents et quand elles sont dans des états semblables.

Soit dans le premier cas, une molécule A électronégative et une molécule B électropositive, si celles ci sont rapprochées par un moyen quelconque une partie de leurs atmosphères se combineront en un fluide neutre, leurs électricités propres n'étant plus entièrement dissimulées, elles agiront l'une sur l'autre et se rapprocheront autant qu'elles peuvent l'être. La molécule composée AB conservera une électricité propre $- a + b$ si les électricités propres $- a$ de A et $+ b$ de B ne se neutralisent pas exactement. Mais alors leurs atmosphères ne seront pas non plus neutralisées et leur électricité $+ a - b$ dissimulera toujours l'électricité propre de la molécule composée.

Dans le second cas, si une cause quelconque détermine la combinaison de deux molécules A et B ayant des électricités propres de même nature : $+ a$ pour A et $+b$ pour B, la molécule composée aura une électricité propre $+ (a + b)$ dissimulée par une atmosphère $- (a + b)$; celle-ci « ne sera pas répartie également autour de la molécule composée AB à cause de la répulsion mutuelle des molécules du fluide qui la compose, elle se portera du côté de la molécule composante la moins électrique, de manière qu'elle sera

plus intense du côté de cette molécule que ne l'était l'atmosphère même de cette molécule avant la combinaison[16] ».

Sans doute mal assuré par ce raisonnement, Ampère ajoute que « c'est une raison pour que l'électricité tende à favoriser la combinaison des molécules douées de la même électricité, parce que la répulsion mutuelle des molécules de l'atmosphère la plus intense se trouve mieux satisfaite par l'extension de cette atmosphère ».

Ampère ne tente pas d'hypothèse sur la structure continue ou discrète de l'atmosphère électrique des particules ; on peut cependant supposer que, comme l'éther, celui-ci pourrait être décomposé en molécules et qu'ainsi son comportement n'échapperait pas à une interprétation atomistique. Jean-Jacques Ampère nous rapporte que son père tenait beaucoup à la vision newtonienne du monde où l'espace, conçu vide, est en partie vide en partie plein, et que si nous remplissons cet espace vide d'un fluide subtil, le vide subsiste entre les molécules de ce fluide[17]. Dans cet exposé sur la combinaison chimique, Ampère fait abstraction des figures géométriques des molécules, comme dans « la lettre à Berthollet » de 1814, il avait fait abstraction des forces électriques ou autres et des atmosphères électriques. La théorie de l'abstraction d'Ampère permet de considérer que ces deux représentations de la combinaison chimique se complètent sans être contradictoires.

Bien qu'elle ne fut pas publiée en son temps, la théorie de la combinaison chimique d'Ampère était alors suffisamment connue pour être présentée et critiquée par les savants du temps : J.-B. Dumas considère que cette théorie permet d'expliquer les phénomènes de décompositions opérées par les piles et de mouvement de l'électricité et qu'elle s'accorde alors fort bien avec l'observation. Mais il considère par ailleurs, qu'il y a une multitude de faits avec lesquels elle est tout à fait en opposition : « Ainsi, voilà le soufre qui se combine avec le cuivre et qui est négatif à son égard : ce serait la preuve qu'il y a de l'électricité négative inhérente à ses molécules. Comment alors concevoir sa combinaison avec l'oxygène, où il joue au contraire le rôle de corps positif ?[18] ». Dumas ajoute à cette critique une critique d'ordre plus général sur les systèmes chimiques construits par les physiciens : « Tel est le sort, et cette circonstance est à remarquer, tel est le sort des systèmes d'affinité et des systèmes de groupements moléculaires présentés par les physiciens. Lors même qu'ils possèdent, comme M. Ampère, des notions exactes sur les phénomènes et les lois de la chimie, le défaut d'habitude de la pratique de cette science se fait toujours sentir chez eux ». C'est ce que les chimistes français ont constamment pensé des incursions d'Ampère dans leur domaine ; même quand il avait raison contre eux.

En supposant que les phénomènes de la lumière, de la chaleur et de l'électricité soient de même nature, Ampère peut considérer que l'éther de Fresnel qui transmet la lumière est le fluide électrique neutre de l'électrodynamique. Il peut alors suggérer une explication de la transversalité des vibrations lumineuses. Si les molécules positives et négatives de la surface d'une source lumineuse se trouvent séparées par une cause quelconque, elles agissent sur les molécules neutres de l'éther ; celles qui sont voisines de la source sont décomposées en molécules positives et négatives, ces dernières reviennent l'une vers l'autre dès que l'action des molécules de la source cesse ; et en général elles dépassent leurs positions d'équilibre et exécutent une suite d'oscillations. Pendant ces oscillations, elles agissent à leur tour sur une molécule neutre et ainsi de suite, de sorte qu'il s'établit une série de vibrations transversales qui se propagent dans la direction perpendiculaire au sens des vibrations.

Selon Ampère, cette interprétation de la propagation de la lumière trouve une confirmation dans l'interprétation des effets thermiques des courants électriques. L'échauffement et parfois l'incandescence des conducteurs voltaïques par le conflit électrique peuvent être expliqués en supposant que les décompositions et les recompositions qui se produisent dans ces conducteurs déterminent des décompositions et des recompositions analogues dans le fluide neutre environnant ; la chaleur ne se distingue de la lumière que par un plus faible degré d'intensité des décompositions et des recompositions du fluide neutre : l'éther.

La « Note sur la chaleur et la lumière » (1832, 1835)

Selon Ampère, « grâce aux travaux de Young, Arago et Fresnel, il est bien démontré que la lumière est produite par des vibrations d'un fluide répandu dans tout l'espace et auquel on a donné, le nom d'éther[19] » ; et, puisque la chaleur rayonnante et la lumière suivent les mêmes lois de propagation, on peut supposer que ces deux phénomènes s'expliquent de la même manière.

Cette idée repose sur une théorie de la constitution de la matière dans laquelle on retrouve bien des éléments de la théorie énoncée en 1814 à propos de la démonstration de la relation découverte par Mariotte ou de la détermination des proportions dont les corps se combinent… même si le vocabulaire a changé.

> *« J'appelle particule une portion infiniment petite d'un corps et de même nature que lui, en sorte qu'une particule d'un corps solide*

est solide, celle d'un liquide, liquide, et celle d'un gaz, à l'état aériforme.
Les particules sont composées de molécules tenues à distance (1) par ce qui reste à cette distance des forces attractives et répulsives propres aux atomes ; (2) par la répulsion qu'établit entre elles le mouvement vibratoire de l'éther interposé ; (3) par l'attraction en raison directe des masses et inverse du carré des distances. Je nomme molécules un assemblage d'atomes tenus à distance par les forces attractives et répulsives propres à chaque atome, forces que j'admets être tellement supérieures aux précédentes, que celles-ci peuvent être considérées relativement comme presque insensibles. Ce que j'appelle atomes ce sont les points matériels d'où émanent ces forces attractives et répulsives[20] ».

Pour Ampère, les atomes sont insécables : « je pense que la seule propriété qu'on puisse leur attribuer avec certitude, c'est d'être absolument indivisibles, en sorte que, quoique l'espace soit divisible à l'infini, la matière ne saurait l'être, parce que dès que l'on conçoit la division arrivée aux atomes toute division ultérieure tomberait nécessairement dans les espaces vides qui séparent les atomes ».

Ainsi ce qui était appelé, en 1814, la molécule, schématisable par un point matériel est désigné comme l'atome et ce qui était appelé la particule, « assemblage d'un nombre déterminé de molécules », est désigné comme la molécule. Ici c'est l'éther et non plus le calorique qui remplit l'espace, et à la répulsion inhérente au calorique est substituée la répulsion due au mouvement vibratoire de l'éther. « Il est clair que du moment où l'on admet que les phénomènes de la chaleur sont produits par des vibrations, il est contradictoire d'attribuer à la chaleur la force répulsive des atomes nécessaire pour qu'ils puissent vibrer ».

Il reste que la géométrie moléculaire est inchangée : « les molécules ont nécessairement la forme d'un polyèdre, dont leurs atomes, ou du moins un certain nombre de ces atomes occupent les sommets ; et ce sont ces formes polyédriques qui sont désignées sous le nom de formes primitives par les cristallographes[21] ».

Quant à la conceptualisation des états de la matière, elle contient elle aussi peu de modification :

« j'admets que dans le passage des corps de l'état liquide à l'état gazeux, et réciproquement, les molécules ne font que s'écarter ou se rapprocher en passant d'un des états d'équilibre entre les forces qui déterminent leur distance à un autre état d'équilibre entre les mêmes forces ; mais je pense que dans le passage de l'état liquide à l'état solide, deux, ou plusieurs de ces molécules, se réunissent pour former des molécules plus composées.

Les forces mécaniques ne peuvent que séparer les particules ; la force qui résulte des vibrations des atomes peut séparer la molécule plus composée d'un solide en molécules plus simples, telles qu'elles sont dans un liquide et dans un gaz. Les forces chimiques peuvent seules partager ultérieurement ces dernières molécules[22] ».

Ainsi Ampère étudie-t-il les vibrations des molécules et de l'éther à partir de celles de diapasons qui en faisant vibrer l'air ambiant s'échangent une partie de leur force vive. Considérant un diapason mis en vibration, Ampère définit la « force vive » de son mouvement vibratoire comme suit :

« On obtient cette force vive si l'on fait la somme des produits de toutes les masses de ses molécules par les carrés de leurs vitesses à un instant donné, et qu'on y ajoute le double de l'intégrale de la somme des produits des forces multipliées par les différentielles des espaces parcourues dans le sens de ces forces par chaque molécule, cette intégrale qui ne dépend que de la position relative des molécules étant prise de manière qu'elle soit nulle dans la position d'équilibre autour de laquelle se fait la vibration ».

Il appelle plus précisément « "force vive explicite" la première partie de la force vive provenant des produits des masses par le carré des vitesses et "force vive implicite" le double de l'intégrale désignée ci-dessus[23] ». On reconnaît sans peine à un facteur près ce que nous nommons à la suite de Rankine et Thomson, l'énergie cinétique et l'énergie potentielle du diapason.

Dans son *Mémoire sur la conservation de la force* qui, en physique, fonde le principe de conservation de l'énergie, Helmholtz saura utiliser ces idées d'Ampère pour illustrer son propos[24]. « Les choses étant ainsi conçues, Ampère distingue les vibrations moléculaires, des vibrations atomiques. Dans les premières, les molécules vibrent en masse en s'approchant et s'éloignant alternativement les unes des autres » ; dans les secondes, que les molécules vibrent ou non, « les atomes de chaque molécule… vibrent… toujours en s'approchant et en s'éloignant alternativement les uns des autres sans cesser d'appartenir à la même molécule[25] ».

Ampère attribue les phénomènes du son aux vibrations moléculaires et ceux de la chaleur et de la lumière aux vibrations atomiques et à leur propagation dans l'éther. Il distingue la propagation de la chaleur dans les corps de celle de la chaleur rayonnante. Il assimile la chaleur rayonnante et la lumière : la lumière n'est que de la chaleur rayonnante dont les vibrations ont des degrés d'intensité et de fréquence assez grands pour qu'elles puissent être transmises au travers des humeurs de l'œil.

Ampère peut rendre compte de la chaleur rayonnante et de la lumière en considérant les molécules d'un corps chauffé comme

de petits solides susceptibles de vibrer. Chacune de leurs vibrations produit une onde qui se propage dans l'éther comme un diapason produit une onde sonore dans l'air environnant. Il peut rendre compte de la propagation de la chaleur dans les corps en assimilant chacune des molécules à un solide susceptible de vibrer si ces molécules ont des forces vives différentes, elles se transmettent de la force vive les unes aux autres par l'intermédiaire des vibrations de l'éther (ou directement parce que, lorsqu'une molécule change de forme, les forces attractives et répulsives exercées par ses atomes sur ceux d'une molécule voisine éprouvent des changements qui tendent à modifier les vibrations des atomes de cette dernière).

Ampère montre que, dans les mêmes circonstances, « on trouve nécessairement pour la distribution de la force vive dans les diapasons les mêmes équations trouvées par Fourier pour la distribution de la chaleur ». Ainsi la théorie de l'émission du calorique et celle des vibrations – dans laquelle la force vive des mouvements vibratoires remplace le calorique – conduisent au même résultat.

Au terme de cette étude, il faut constater que, pas plus que les actions entre éléments de courant, les forces chimiques ne peuvent être déduites d'action en raison inverse du carré de la distance entre molécules électriques. Ici, comme en 1826, Ampère ne peut qu'indiquer la voie d'une physique atomique, une « atomologie », en en posant les préliminaires. La physique est encore loin de pouvoir apporter une explication sur chaque chose.

On peut attirer l'attention sur le fait que dans les théories de la chaleur, l'éther peut jouer le rôle qui était auparavant attribué au calorique. Comme le calorique, l'éther s'accorde à la théorie de l'action à distance, il n'est donc pas incompatible avec le mode d'explication newtonien de la nature adopté à la Société d'Arcueil. Considérer que la lumière n'est pas un jet de grains de lumière n'est pas nécessaire à ces modes d'interprétation.

Ainsi il ne convient pas d'opposer la vision éthérienne d'Ampère à sa mathématisation laplacienne. D'ailleurs l'atomologie est, par essence, une physique mathématique, et il n'y a que les circonstances historiques – la méconnaissance de mécanismes qui échappent aux sens – qui rendent la mathématisation impossible. Ampère se doit donc d'en rester à ce qui se donnerait à voir si nos sens n'étaient aussi grossiers.

Mais nous pouvons être convaincus que pour lui le concept d'éther n'a alors aucun caractère opératoire, et que seule la méthode newtonienne d'investigation permet de ramener les phénomènes électrodynamiques à des actions mutuelles à distance entre éléments de courant et de déterminer ces mêmes actions.

À l'époque, Melloni, qu'Auguste de la Rive a surnommé le « Newton de la chaleur », a apporté une très grande précision dans l'étude expérimentale de la chaleur rayonnante[26,27]. Melloni critiquera cette manière de voir d'Ampère selon laquelle il n'existerait aucune différence essentielle entre le calorique rayonnant et la lumière[28]. Il considère que si la « théorie de l'identité des agents qui produisent la lumière et la chaleur rayonnante » suffit à l'explication d'un grand nombre de faits généraux, elle n'embrasse pas cependant tous les cas particuliers et qu'elle suscite même d'assez fortes objections lorsqu'on en vient à une discussion numérique des expériences de transmission… On se souvient des critiques que Dumas a faites aux théories chimiques d'Ampère, celles-ci ont le même caractère.

Au terme de son étude, Melloni conclura que la lumière et la chaleur rayonnante sont les effets de deux causes différentes, et que, si on suppose une cause unique : des mouvements imprimés à l'éther par les vibrations des corps lumineux et des corps chauds, il faut admettre que les rayons lumineux et les rayons caloriques consistent en deux modifications essentiellement distinctes de la manière d'être du fluide éthéré[29] ».

Quatrième partie

Le dernier ouvrage (1826-1836)

Chapitre 15

La classification des sciences cosmologiques et noologiques

Caractères généraux de la classification des sciences d'Ampère[1]

À la fin de l'année 1829, alors qu'il prépare son cours de physique générale et expérimentale du Collège de France, Ampère entreprend de définir la physique, de préciser ce qui la distingue des autres sciences et d'en recenser les diverses parties. Persuadé depuis longtemps que, « dans la détermination des caractères distinctifs d'après lesquels on doit définir et classer les sciences, [il est nécessaire] d'avoir égard non seulement à la nature des objets auxquels elles se rapportent, mais encore aux divers points de vue sous lesquels on considère ces objets[2] », il partage la physique générale en deux parties : la physique générale élémentaire et la physique mathématique. Il réunit dans la première « tout ce que l'observation et l'expérience peuvent nous faire connaître, lorsque nous considérons les corps en eux-mêmes » ; et dans la seconde, « d'abord les lois générales qui résultent de la comparaison, soit des phénomènes que nous observons dans les différents corps, soit des changements qu'éprouvent ces phénomènes, lorsque les circonstances où se trouvent les corps viennent à varier, ensuite les causes à la connaissance desquelles nous parvenons en expliquant les phénomènes et en déduisant les conséquences qui dérivent de ces lois ». Ainsi Ampère considère-t-il les objets de la physique sous deux points de vue principaux. Sous le premier, les objets étudiés sont considérés en eux-mêmes, sous le second, ils sont comparés afin d'établir des lois générales, de les expliquer les uns par les autres « jusqu'à remonter aux causes qui les produisent, et à prévoir les effets qui doivent résulter de causes connues ». Bientôt, Ampère se persuade que ces deux points de vue peuvent être retenus pour toutes les sciences qui, comme la physique, embrassent l'ensemble des connaissances relatives à l'objet auquel elles se rapportent.

Ampère en vient alors à penser que chacun de ces deux points de vue portés sur la physique générale élémentaire et sur la physique mathématique permettent de les subdiviser elles-mêmes. Ainsi considère-t-il que, dans les objets considérés en eux-mêmes, on peut n'étudier que ce qu'ils offrent à l'observation ou chercher ce qui y est d'abord caché, et que nous ne parvenons à connaître qu'en analysant ou en interprétant les faits ; en conséquence, Ampère subdivise la physique générale en physique expérimentale et en chimie. Dans les objets de la physique mathématique, il considère d'abord qu'on peut ne s'en tenir qu'aux lois générales de la physique pour les exprimer en formules et en déduire ensuite à l'aide du calcul toutes les vérités qui en dépendent ; qu'ensuite on peut aussi rechercher soit les causes des phénomènes de la physique expérimentale et de la chimie, soit les causes des lois de la physique mathématique proprement dite : selon Ampère, ces causes « se réduisent, en dernière analyse, aux forces d'attraction ou de répulsion qui ont lieu entre les molécules des corps, et entre les atomes dont ces molécules sont composées ». Ampère appelle la première de ces subdivisions, la stéréonomie puisqu'elle s'en tient à la détermination des lois des corps (du grec *stereos*, corps et *nomos*, loi) et la seconde, l'atomologie.

Ampère acquiert alors l'intime conviction que les autres sciences où l'on étudie les corps, comme la géologie, la botanique, la zoologie, etc., se divisent naturellement en deux parties et en quatre subdivisions, précisément d'après la même considération de ces divers points de vue. « Quelque temps après, écrit Ampère, je vis qu'il en était de même des sciences mathématiques et physico-mathématiques, et de celles qui sont relatives à l'art de guérir, et aux arts industriels ».

Ainsi de fil en aiguille, Ampère passe-t-il d'une réflexion sur la physique générale à la classification de toutes les sciences relatives à tous les êtres matériels dont l'univers est composé ; sciences qu'il appelle alors *cosmologiques*. Cette classification est achevée au printemps 1830.

Ainsi, après avoir proposé une classification des corps simples en chimie et une classification des faits de l'intelligence en psychologie, Ampère se met-il en quête d'une classification de toutes les sciences. Cependant Ampère ne se dissimule pas les différences qui existent entre ces diverses classifications :

> *« autre chose est de classer les objets de nos connaissances (comme le font les naturalistes et les chimistes), autre chose de classer nos connaissances elles-mêmes ; autre chose enfin, de classer les facultés par lesquelles nous les acquérons. Dans le premier cas, on ne doit avoir égard qu'aux caractères qui dépendent de la nature des objets ; dans le second, il faut combiner ces caractères avec ceux qui*

tiennent à la nature de notre intelligence ; dans le troisième, ces derniers seuls doivent être pris en considération, et il ne faut tenir compte des premiers qu'autant qu'elle influe sur les opérations intellectuelles qu'exige l'étude des objets dont on s'occupe ».

Dans le courant de la même année, Ampère songe à classer les sciences relatives à l'étude de la pensée et des sociétés humaines, sciences qu'il appelle alors *noologiques*. Il présuppose alors que dans ces sciences, il peut reprendre les deux mêmes points de vue principaux et les mêmes subdivisions. Ses présupposés ne l'empêchent pas de chercher à établir une classification naturelle, aussi recherche-t-il une sorte de clef semblable à celle utilisée par Jussieu pour classer les familles naturelles des végétaux.

Ampère est en effet prévenu contre les classifications artificielles, il pense que l'auteur d'une telle classification part d'un principe choisi arbitrairement et que, s'en servant pour déterminer la place de chaque objet, il les dispose de la manière la plus bizarre. Il critique Bacon et les auteurs de l'*Encyclopédie* qui ont divisé les sciences en trois parties correspondant à ce qu'ils croyaient être les trois facultés auxquels se réduit l'intelligence humaine : la mémoire, la raison, l'imagination. Ainsi suffit-il, écrit Ampère, « de jeter les yeux sur ce *Système figuré des connaissances humaines* qui est placé en tête de l'*Encyclopédie*, pour voir, d'une part, l'histoire des minéraux, des végétaux, des animaux, des éléments, à côté de l'histoire civile, sciences entre lesquelles on n'aperçoit aucune analogie réelle ; tandis que la minéralogie, la botanique, la zoologie et la chimie, qui se confondent avec les premières ou n'en diffèrent tout au plus que par le point de vue sous lequel les mêmes objets y sont considérés, se trouvent dans une autre des trois grandes divisions, réunies à la métaphysique, à la logique, à la morale et aux mathématiques ; pour voir d'autre part, la zoologie séparée de la botanique, par l'interposition entre ces sciences de l'astronomie, de la météologie et de la cosmologie, qui sont à leur tour séparées des sciences physico-mathématiques par cette même zoologie[3] ».

À la fin de l'année 1830, Ampère estime que ces travaux sont suffisamment avancés pour les exposer dans l'un de ses trois cours hebdomadaires au Collège de France.

Les premières réflexions d'Ampère sur la physique l'ont convaincu que « les deux principaux moyens de caractériser une science et de fixer les limites qui la séparent de toutes les autres, sont d'une part, la nature des objets qu'on y étudie : de l'autre, le point de vue sous lequel on considère ces objets. Ce n'est qu'en combinant ces deux moyens de définition et de classification qu'on peut espérer de trouver l'ordre dans lequel elles

s'enchaînent le plus naturellement et les réunir en groupes de différents ordres, d'après leurs véritables analogies ».

En cherchant à faire une classification naturelle, Ampère s'impose de « commencer par les dernières subdivisions, composées d'individus moins nombreux et dont les analogies sont plus frappantes et plus aisées à déterminer ». Ainsi Ampère part-il « des groupes formés de vérités [qui se ressemblent] à la fois par la nature de l'objet et le point de vue sous lequel il est considéré » ; les sciences qui portent sur de tels groupes forment, ce qu'il nomme, des « sciences du troisième ordre ».

Les réflexions d'Ampère sur les objets de la physique l'ont amené à penser que ceux-ci pouvaient être saisis sous quatre points de vue différents, qu'il a alors explicités ; plus tard, il les a généralisés à toutes les branches des connaissances humaines, en les rattachant à la nature même de l'intelligence :

> *« Il est de l'essence même de l'intelligence humaine de s'élever successivement dans l'étude d'un objet quelconque, en examinant d'abord ce qu'il nous présente immédiatement, et qu'il met en quelque sorte sous nos yeux ; ensuite de chercher à déterminer ce qu'il y a de caché dans ces mêmes objets : et c'est à ces deux points de vue que se bornerait notre étude, s'ils s'offraient à nous les mêmes en tout temps et en tout lieu. Mais dans la nature tout éprouve de continuelles variations, que nous comparons, pour déduire de cette comparaison les lois générales qui président à ces variations. Enfin, sous un quatrième point de vue, qui complète tout ce que l'homme peut savoir de l'objet qu'il étudie, il cherche à découvrir quelque chose de plus cachée encore que les inconnues déterminées dans le second point de vue, et c'est ici que se présente à nos recherches tout ce qui est relatif à l'enchaînement des causes et des effets. En un mot, observer ce qui est patent [c'est le point de vue* autoptique*] ; découvrir ce qui est caché [point de vue* cryptoristique*] ; établir les lois qui résultent de la comparaison des faits observés et de toutes les modifications qu'ils éprouvent suivant les lieux et les temps [point de vue* troponomique*] ; enfin procéder à la recherche d'une inconnue plus cachée encore que celle dont nous venons de parler, c'est-à-dire remonter aux causes des effets connus, ou prévoir les effets à venir, d'après la connaissance des causes [point de vue* cryptologique*] : voilà ce que nous faisons successivement, et les seules choses que nous puissions faire dans l'étude d'un objet quelconque d'après la nature de notre intelligence*[4] *».*
>
> *« Mais, Ampère ajoute, en disant que ces divers points de vue se reproduisent dans toutes les branches des connaissances humaines, je n'entends pas dire que ce soit toujours identiquement de la même manière. Restant les mêmes quant au fond, ils éprouvent*

nécessairement quelques modifications d'après la nature des objets auxquels ils s'appliquent… Ainsi, par exemple, dans la plupart des sciences noologiques, le point de vue cryptoristique prend un caractère interprétatif qu'il présente plus rarement dans les sciences cosmologiques… »

Ampère regroupe ensuite les sciences du troisième ordre relatives à un même objet spécial considéré sous tous ces points de vue et forme ainsi une science du premier ordre. Les quatre points de vue peuvent être réunis deux à deux : aux deux premiers systèmes : autoptique et cryptoristique, correspond l'étude des faits considérés en eux-mêmes et aux deux derniers : troponomique et cryptologique, correspond l'étude des faits pris « corrélativement ». Il s'ensuit que chacune des sciences du premier ordre peut être divisée en deux sciences du second ordre.

La première de ces sciences du second ordre est une « science élémentaire » qui regroupe celles des sciences du troisième ordre contenant « des vérités qu'on trouve par une étude directe des objets considérés en eux-mêmes[5] » ; la seconde est une science « donnant sur l'objet en question les connaissances les plus approfondies auxquelles les hommes aient pu parvenir ». Cette dernière regroupe les sciences du troisième ordre contenant « des vérités qui résultent de l'observation et de la comparaison des changements que ces mêmes objets éprouvent en différents lieux et en différents temps, observation et comparaison d'où l'on déduit les lois qui conduisent elles-mêmes à découvrir les causes des faits observés ». Ampère relève une autre analogie entre ces quatre points de vue.

1. « Entre le premier et le troisième point de vue, fondés également sur l'observation et l'intuition, et qui ne diffèrent qu'en ce que, dans le premier, on étudie l'objet tel qu'il se présente, indépendamment des changements qu'il peut éprouver, et de ses rapports avec d'autres objets, tandis que, sous le troisième point de vue, on l'observe relativement à ces changements et à ces rapports ; 2. Entre le second et le quatrième point de vue, qui recherchent tous deux ce qu'il y a d'inconnu dans cet objet, et dont la seule différence consiste en ce que, dans le second, il suffit, pour découvrir ces inconnues, des connaissances acquises dans le premier, et que, dans le quatrième, la recherche plus difficile d'inconnues plus cachées encore ne doit être tentée qu'après qu'on a réuni sur cet objet toutes les notions acquises dans les trois précédents[6] ».

Comme des sciences du troisième ordre sont réunies en sciences du premier ordre, ayant chacune un même objet spécial, des sciences du premier ordre sont réunies dans des embranchements ayant chacun un même objet général, en considérant chaque objet spécial « comme un simple point de vue d'un objet général ».

Ainsi « un embranchement résulte… de toutes les sciences du premier ordre qui se rapporte(nt) à un même objet général considéré sous tous les points de vue possibles[7] ».

Comme chaque science du premier ordre se subdivise en deux sciences du second ordre, chaque embranchement se subdivise, selon les mêmes critères en deux sous-embranchements. Un premier sous-embranchement regroupe « ces sciences où l'objet général (est) étudié en lui-même », le second, « des sciences où l'objet (est) considéré dans ses rapports de changement et de causalité ».

Il ne reste plus qu'à regrouper les embranchements dans les deux règnes : cosmologique et noologique, et à diviser chacun de ces règnes en deux sous-règnes.

> *« Les sciences cosmologiques contiendront dans leur premier sous-règne, toutes les vérités relatives à l'ensemble inorganique du monde [sciences cosmologiques proprement dites] ; et, dans le second, toutes celles qui se rapportent aux êtres organisés [sciences physiologiques]. Le premier sous-règne des sciences noologiques aura pour objet l'étude de la pensée et des moyens par lesquels les hommes se communiquent leurs idées, leurs sentiments, leurs passions ; [sciences noologiques proprement dites] ; tandis que le second s'occupera des sociétés humaines et des institutions qui les régissent [sciences sociales] ».*

Ainsi une science du premier ordre est toujours constituée par quatre sciences du troisième ordre qui ne diffèrent entre elles qu'en ce que leur objet commun y est considéré sous ces divers points de vue. D'une manière analogue, chaque embranchement est constitué de quatre sciences du premier ordre et chaque règne de quatre embranchements et ces quatre sciences du premier ordre comme ces quatre embranchements correspondent les uns par rapport aux autres d'une certaine manière à ces quatre points de vue. Il en résulte que les mathématiques sont autoptiques, la physique, cryptoristique, etc.

Dès ses premiers essais, Ampère a acquis la conviction qu'une classification des sciences n'est vraiment naturelle que si les sciences y sont disposées dans un ordre tel « qu'un homme qui voudrait en parcourir toute la série, les trouve rangées à la suite les unes des autres, de manière qu'en les suivant dans cet ordre, il n'ait jamais besoin, du moins autant que cela est possible, d'avoir recours, pour l'étude d'une science, à d'autres connaissances qu'à celles qu'il aurait acquises en étudiant les sciences précédentes. Satisfaire à cette condition c'est faire à l'égard des sciences ce que M. de Jussieu a fait à l'égard des végétaux, en en commençant l'ordre naturel par ceux dont l'organisation est la plus simple,

et en l'élevant graduellement à ceux dont l'organisation devient de plus en plus compliquée[8] ».

Selon Ampère « il convient de commencer la série des connaissances humaines[9] » par celles-là « qui ont pour objet un plus petit nombre d'idées » et dont « on peut étudier les vérités [qui les] composent sans recourir aux autres branches de nos connaissances » alors que « celles-ci leur empruntent au contraire de nombreux secours ». Ceci nécessite de parcourir dans l'ordre suivant les sciences du troisième ordre « qui n'empruntent à l'observation que des notions de grandeurs ou des mesures » lesquelles entrent dans l'embranchement des sciences mathématiques ; ensuite celles « qui ont pour objet les propriétés inorganiques des corps, et l'arrangement de ces corps dans le globe terrestre[10] », embranchement des sciences physiques ; celles « relatives aux êtres vivants, animaux et végétaux[11] », embranchement des sciences naturelles ; enfin, celles « relatives soit aux agents et à toutes les circonstances tant externes qu'internes, qui conservent, altèrent, rétablissent ou détruisent dans les animaux l'ordre normal des phénomènes vitaux, soit aux altérations dont il est susceptible[12] », embranchement des sciences médicales. Selon Ampère, l'utilité justifie cet enchaînement qui permet un passage harmonieux de chaque science à la suivante : « le naturaliste et le médecin ayant souvent besoin de recourir aux sciences mathématiques et physiques ; tandis que le mathématicien n'a jamais et le physicien n'a que très rarement à emprunter quelques données aux sciences naturelles[13] » (tableau 15.1).

Tableau 15.1

Premier règne		
Règne	**Sous-règne**	**Embranchements**
Sciences cosmologiques	Cosmologiques proprement dites	Mathématiques Physique
	Physiologiques	Naturelles Médicales[14]

Quant à l'étude de l'homme, elle ne doit venir qu'après celle du monde et de la nature : « car de même que nous nous servons de l'œil sans connaître sa structure et la manière dont s'opère la vision, de même le mathématicien, le physicien, le naturaliste peuvent se passer, dans leurs travaux, de l'étude philosophique des facultés qu'ils emploient à mesurer l'univers, à observer et

à classer les faits relatifs à tous les êtres qu'il renferme. Tandis que c'est dans une connaissance au moins générale des sciences mathématiques, physiques et naturelles, que le philosophe trouvera des matériaux pour étudier les facultés de l'intelligence humaine, dont ces sciences mêmes sont le plus beau produit ; c'est là qu'il voit les méthodes qui ont conduit l'esprit humain à la découverte de toutes les vérités dont elles se composent. Et d'ailleurs, dans ses recherches sur la nature des facultés intellectuelles et morales de l'homme, que de secours ne doit-il pas tirer de la connaissance physiologique de notre organisation, qui fait partie des sciences naturelles ».

Ampère établit la classification de l'ensemble des connaissances humaines grâce à une première division des connaissances humaines en deux règnes relatifs : l'un aux êtres matériels, l'autre à la pensée et aux sociétés humaines, et grâce à des divisions successives « constamment dichotomiques… de chaque règne en deux sous-règnes, de chaque sous-règne en deux embranchements, et de chaque embranchement en deux sous-embranchements, contenant chacun deux sciences du premier ordre[15] ». Et au-delà encore, chaque science du premier ordre est divisée en deux sciences du second ordre et chacune d'elles, en deux sciences du troisième ordre. Dans cette architecture harmonieuse, il correspond donc à chacun des deux règnes, cosmologique et noologique : deux sous-règnes, quatre embranchements, huit sous-embranchements, seize sciences du premier ordre, trente-deux sciences du second ordre et soixante-quatre sciences du troisième ordre. Et il n'est pas un élément de l'un des deux règnes qui n'ait son correspondant dans l'autre. En août 1832, Ampère s'aperçoit que toutes ces divisions et subdivisions, si péniblement obtenues, auraient pu être déterminées en quelque sorte *a priori*, par la considération des mêmes points de vue qu'il avait utilisés pour retrouver la division des sciences du premier ordre en sciences du second et du troisième ordres.

En août 1832, Ampère considère que sa classification des sciences est achevée et qu'il n'y a plus qu'à la rédiger, ce qu'il entreprend avec la collaboration d'un professeur au collège de Clermont-Ferrand, Gonod, avec qui il a sympathisé au cours d'une tournée d'inspection et chez qui il loge quelquefois.

La composition de l'ouvrage est déjà bien avancée chez l'imprimeur lorsqu'Ampère découvre une correspondance remarquable, une analogie frappante entre les quatre points de vue sous lesquels un même objet peut être considéré : autoptique, cryptoristique, troponomique et cryptologique et les quatre sortes de conceptions : primitives, objectives, onomatiques et

explicatives qui ont été mises en évidence dans la classification des faits intellectuels.

> *« Il y a, dit M. Ampère, analogie évidente entre ces deux sortes de phénomènes "sensitifs" et "actifs", et les deux grands objets de toutes nos connaissances : le monde et la pensée, objets d'après lesquels nous avons établi notre première division et formé les deux grands… règnes des sciences cosmologiques et noologiques (et) l'analogie n'est pas moins frappante entre les quatre sortes de conceptions, "primitives, objectives, onomatiques et explicatives" et les quatre points de vue d'après lesquels chaque règne, (embranchement, etc. peuvent être divisés)*[16] *».*
>
> *« (Le point de vue autoptique) embrassant, tout ce dont nous acquérons immédiatement la connaissance, correspond aux conceptions primitives ; (au point de vue cryptoristique), qui s'occupe de ce qui est caché derrière ces apparences, répondent les notions objectives par lesquelles nous concevons, d'une part la matière qui est comme cachée derrière les sensations, de l'autre, la substance motrice pensante et voulante qui l'est derrière les phénomènes relatifs à l'activité ; le point de vue troponomique, est celui dans lequel on compare les propriétés des corps ou les faits intellectuels pour établir des lois générales, et c'est aussi à des comparaisons que sont dues les conceptions onomatiques ; le point de vue cryptologique enfin repose sur la dépendance mutuelle des causes et des effets, qui est aussi l'objet des conceptions explicatives*[17] *».*

Ajoutons encore qu'Ampère découvre une autre correspondance entre ces quatre espèces de conceptions dont se composent les connaissances humaines et les quatre époques qu'il attribue à l'histoire des progrès successifs de l'intelligence humaine : Ampère distingue en effet dans cette histoire, une première période où l'enfant ne connaît que ce qui lui apparaît, soit au-dehors, soit au-dedans de lui-même ; une seconde période où il découvre l'existence des corps et celle de la pensée dans d'autres êtres que lui-même, une troisième période, « où l'enfant, par le travail auquel il se livre pour comprendre le langage de ceux qui l'entourent est amené à comparer, à classer les objets, à observer intérieurement sa pensée, et, à mesure que sa raison se développe, à déduire des vérités qu'il connaît, d'autres vérités qui en sont une suite nécessaire[18] », enfin, une quatrième période où l'enfant ou l'adulte recourt à des moyens fondés sur l'enchaînement des causes et des effets tant pour constater la vérité des faits que pour les expliquer. Ainsi ouvre-t-il la voie de l'épistémologie génétique.

En décembre 1833, alors que l'impression de la première partie de l'ouvrage est presque achevée, Ampère trouve une

nouvelle clef, qui écrit-il conduit à retrouver pour la troisième fois les mêmes divisions et subdivisions de l'ensemble des vérités dont se composent nos sciences et nos arts. Ampère n'explicitera pas ces nouvelles considérations qui le conduisent à la même classification de toutes les sciences, mais il y puise l'absolue conviction que ces divisions sont fondées sur la nature même de notre esprit et de nos connaissances.

Les mathématiques et les sciences physiques dans la classification des sciences cosmologiques d'Ampère

La classification des sciences cosmologiques elle-même donne le point de vue d'Ampère sur les œuvres des mathématiciens et des physiciens de son temps et éclaire ses propres œuvres scientifiques. Cette œuvre philosophique permet, et ce n'est pas le moindre de ses intérêts, de concilier les différents points de vue sous lesquels Ampère a pu aborder différents phénomènes en physique et en chimie et de réfuter toutes opinions selon lesquelles ces points de vue seraient contradictoires.

Nous abandonnons ici l'ordre dans lequel Ampère présente sa classification ; le point de vue constructiviste qu'il a adopté pour établir sa classification l'a conduit à remonter par niveaux successifs des sciences du troisième ordre aux règnes cosmologique et noologique. Nous limitons notre propos à la place qu'Ampère attribue aux mathématiques et aux sciences physiques dans sa classification des sciences ; ainsi pourrons-nous ensuite y situer ses propres œuvres.

Les sciences mathématiques

Les sciences mathématiques sont celles qui n'empruntent à l'observation que les notions de grandeur ou de mesure ; cet embranchement est constitué de quatre sciences du premier ordre : (1) « l'arithmologie » (l'un des nombreux néologismes forgés par Ampère) est la science relative à la mesure des grandeurs en général ; (2) la géométrie, à la mesure et aux propriétés de l'étendue ; (3) la mécanique, à la détermination générale du mouvement et des forces ; et (4) « l'uranologie », à la détermination des mouvements et des forces qui existent réellement dans l'étendue[19] (tableau 15.2).

Tableau 15.2

Embranchements	**Sous-embranchements**	**Sciences du 1er ordre**
Sciences mathématiques	Mathématiques proprement dites	Arithmologie Géométrie
	Physico-mathématiques	Mécanique Uranologie
Sciences physiques	Physiques proprement dites	Physique générale Technologie
	Géologiques	Géologie Oryctotechnie[20]

(1) « L'arithmologie » est composée de quatre sciences. (a) « L'arithmographie » est la science des opérations sur les nombres et les lettres qui les représentent, dans cette science les expressions différentes que peut prendre un même nombre sont en quelque sorte sous nos yeux et en cela cette science est autoptique ; (b) l'« analyse mathématique » vise à la résolution des équations et, dans cette science, il convient de dégager des inconnues qui sont en quelque sorte cachées d'où son caractère cryptoristique ; (c) la « théorie des fonctions » est troponomique dans la mesure où les fonctions relient des grandeurs qui varient simultanément selon les lois du calcul différentiel et du calcul intégral ; (d) enfin, la « théorie des probabilités » est cryptologique dans la mesure, où elle vise à exprimer par des nombres les divers degrés de probabilité d'événements, ainsi elle contribue parfois à la recherche des causes[21].

(2) La géométrie est la science relative à la mesure et aux propriétés de l'étendue, elle est elle aussi composée de quatre sciences : (a) « La « géométrie synthétique » est cette partie des mathématiques approfondie par les anciens qui lui avaient donné le nom de géométrie, et à laquelle les modernes n'ont presque rien ajouté…[22] ». Cette géométrie trouve son exposition la plus achevée dans les *Éléments de géométrie* publiés par Legendre en 1794, ouvrage qui eut plus de vingt éditions du vivant de l'auteur ; (b) la « géométrie analytique » est la science que l'on « désigne ordinairement sous le nom d'application de l'algèbre à la géométrie » ; (c) la « théorie des lignes et des surfaces » est l'application de la théorie des fonctions à la mesure de l'étendue, les fonctions sont ici les relations constantes qui rendent compte des courbes engendrées

par les déplacements continus de points et des surfaces engendrées par les déplacements de ces courbes dans l'espace ; (d) enfin, « la géométrie moléculaire » est

> *« [la] science qui a pour objet la détermination de ce que l'on nomme formes primitives dans les corps susceptibles de cristalliser, d'après les formes secondaires données par l'observation, ou, réciproquement, d'expliquer l'existence des formes secondaires quand on connaît les primitives. [Cette science] est connue sous le nom de cristallographie. Il suffit d'ouvrir l'ouvrage où elle a été exposée par le grand physicien [R.-J. Haüy] qui l'a créée, pour s'assurer qu'elle est purement mathématique, et que tout s'y borne à combiner des figures polyédriques de manière à en produire d'autres ».*

Dans cette dernière science, la géométrie moléculaire, Ampère retrouve le point de vue cryptologique, puisqu'elle « a pour but de pénétrer un des mystères les plus cachés de la nature, les causes pour lesquelles une même substance affecte les diverses formes cristallines dont cette science étudie la dépendance mutuelle » (tableau 15.3).

Tableau 15.3

Science du 1er ordre	**Sciences du 2e ordre**	**Sciences du 3e ordre**
Géométrie	Géométrie élémentaire	Géométrie synthétique Géométrie analytique
	Théorie des formes	Théorie des lignes et des surfaces Géométrie moléculaire

(3) La mécanique est la science relative à la détermination générale des mouvements et des forces, elle se décompose en quatre parties.

> *(a) « [La cinématique] doit renfermer tout ce qu'il y a à dire des différentes sortes de mouvements, indépendamment des forces qui peuvent les produire. Elle doit d'abord s'occuper de toutes les considérations relatives aux espaces parcourus dans les différents mouvements, aux temps employés à les parcourir, à la détermination des vitesses d'après les diverses relations qui peuvent exister entre ces espaces et*

ces temps. Elle doit ensuite étudier les différents instruments à l'aide desquels on peut changer un mouvement en un autre »,

c'est-à-dire les machines, si on définit une machine comme « un instrument à l'aide duquel on peut changer la direction et la vitesse d'un mouvement donné ». Cette science du « mouvement considéré géométriquement »[23], à laquelle Ampère attache le nom de Lazare Carnot[24], est comme la géométrie synthétique, et pour les mêmes raisons, une science dont l'objet (le mouvement pour l'une, l'étendue pour l'autre), est « susceptible d'observation immédiate[25] » ; aussi le point de vue autoptique est-il aisé à reconnaître dans cette science. (b) La statique est une science où l'on traite, au contraire, des forces indépendamment des mouvements. Puisque les forces se dérobent à l'observation, « et que nous ne pouvons même conclure leur existence que de celle des mouvements observés » et qu'il convient pour déterminer les conditions d'équilibre de différents systèmes de forces, que les rapports des vitesses virtuelles, vitesses que les points d'application des forces sont susceptibles de prendre, aient été déterminés par la cinématique. Ainsi la statique relève-t-elle d'un point de vue cryptologique. (c) La dynamique, dans cette science, on considère simultanément les forces et les mouvements qu'elles produisent et on déduit de leur comparaison les « lois générales du mouvement, d'après lesquelles, les mouvements étant donnés, on calcule les forces capables de les produire, ou, au contraire, on détermine les mouvements quand on connaît les forces ». Ainsi considère-t-on les mouvements et les forces d'un point de vue troponomique. Enfin (d) la mécanique moléculaire, science

« dont les différentes parties se trouvent dispersées dans divers mémoires et quelques ouvrages spéciaux, dus aux plus illustres mathématiciens, qui, transportant aux molécules dont les corps sont composés les mêmes lois obtenues dans la dynamique pour des points isolés ou des corps d'un volume fini, ont trouvé dans l'équilibre et les mouvements de ces molécules les causes des phénomènes que nous présentent les corps » (tableau 15.4).

Tableau 15.4

Science du 1er ordre	**Sciences du 2e ordre**	**Sciences du 3e ordre**
Mécanique	Mécanique élémentaire	Cinématique Statique
	Mécanique transcendante	dynamique Mécanique moléculaire

Ainsi cette science, qui applique la dynamique aux molécules des corps qui se dérobent à toute investigation, présente le point de vue cryptologique de la mécanique, comme la géométrie moléculaire celui de la géométrie. Pour le lecteur des années 1830, il est aisé de nommer « ces plus illustres mathématiciens », la plupart d'entre eux furent à la Société d'Arcueil : Laplace en tête, Biot, Poisson… et parmi les phénomènes à interpréter la théorie du son et la capillarité occupent une place de choix.

(4) « L'uranologie » est la science relative à la détermination des mouvements et des forces qui existent réellement dans l'étendue, alors que la mécanique étudie les mouvements et les forces en général. L'uranologie étudie des mouvements effectifs, soit apparents, soit réels, des globes semés dans l'espace alors que la mécanique étudie des mouvements qui ne sont considérés que comme possibles, les mouvements ne devenant effectifs que si les corps existent. Selon Ampère, l'uranologie comprend (a) « l'uranographie » qui « s'occupe de tout ce que le spectacle du ciel offre à l'observation immédiate » (b) l'héliostatique qui explique « toutes les apparences célestes, en montrant comment elles résultent des mouvements réels de la terre sur son axe, de la terre et des planètes autour du soleil, et en supposant ce dernier immobile au centre du système planétaire » ; (c) l'astronomie qui se réduit aux lois de Képler des mouvements planétaires ; et (d) la mécanique céleste. Ampère emprunte son nom « au titre de l'ouvrage où elle a été si admirablement développée par l'illustre interprète de Newton » ; il ne saurait mieux marquer son admiration pour Laplace qu'en n'ayant aucun besoin de le nommer. Ampère souligne que la mécanique céleste a été rendue possible par la découverte de la cause de tous les mouvements célestes par Newton ; et que cette cause, c'est l'attraction universelle ; une « force inhérente à toutes les particules de la matière ».

Ampère juge qu'il est facile de reconnaître « le point de vue autoptique dans l'uranographie, qui emprunte à la seule observation toutes les vérités dont elle se compose ; le point de vue cryptoristique dans l'héliostatique, où l'on détermine les mouvements réels, cachés, en quelque sorte, sous les mouvements apparents étudiés en premier lieu ; le point de vue troponomique dans l'astronomie, qui observe les divers changements du ciel, et déduit les lois de ces vicissitudes ; enfin le point de vue cryptologique dans la mécanique céleste, qui révèle aux hommes les causes plus cachées encore de ces grands phénomènes » (tableau 15.5).

Tableau 15.5

Science du 1er ordre	**Sciences du 2e ordre**	**Sciences du 3e ordre**
Uranologie	Uranologie élémentaire	Uranographie Héliostatique
	Uranognosie	Astronomie Mécanique céleste

Ainsi, Ampère ne limite pas les mathématiques à l'arithmétique et à la géométrie, il y joint la mécanique et l'uranologie, deux sciences qu'il désigne comme des sciences physico-mathématiques, par opposition aux deux premières : les sciences purement mathématiques. Il convient d'examiner les raisons qu'avance Ampère pour placer la mécanique et l'uranologie à côté de l'arithmologie et de la géométrie. Elles ont, d'après Ampère, un caractère commun :

> *« celui de se rapporter toutes à un objet en général ; l'univers considéré dans son ensemble, par opposition à l'étude des matériaux dont il est composé* […] *Tout ce que nous pouvons connaître de cet ensemble, ce sont des rapports de grandeur et de position, les propriétés de l'étendue où il existe, les mouvements des globes semés dans l'espace, et les forces qui déterminent ces mouvements ; c'est pour cela que, dans les trois premières on s'occupe des vérités relatives à ces différents objets, abstraction faite de leur réalisation, et telles qu'elles seraient dans tous les mondes possibles ; tandis que dans la dernière on les applique à l'étude du monde réel*[26] *».*

En outre, l'uranologie, comme la mécanique, s'applique également à tous les mondes qui peuvent exister dans l'espace ; voilà ce qui gomme sa particularité. Quant à la raison de lier la mécanique à la géométrie, Ampère la trouve dans les travaux des Euler, des Lagrange, des Laplace et d'autres ; chez eux, la détermination des lois de la mécanique par le calcul repose sur des bases semblables aux premières données des démonstrations de la géométrie : toutes deux ont quelques principes « déduits » de la seule observation.

Il reste à examiner les raisons qu'Ampère avance pour ne pas placer les sciences mathématiques proprement dites parmi les sciences noologiques ; pour ce faire, il suffit de relever

qu'Ampère récuse l'idée selon laquelle les mathématiques ne sont qu'une vue de l'esprit ; ici, c'est le point de vue kantien qui est particulièrement attaqué :

> *« On a voulu placer les mathématiques proprement dites (parmi les sciences noologiques)… d'après l'idée, absolument dénuée de fondement, que les vérités dont elles se composent n'avaient aucune réalité extérieure, et se rapportaient uniquement à des vues de notre esprit, comme si les lois mathématiques du mouvement des astres ne réglaient pas ce mouvement depuis que le monde existe, et bien avant que Képler les eût découvertes*[27] *».*

Dans un autre ordre d'idée, il importe de remarquer que chacune des sciences du troisième ordre peut, à son tour, être subdivisée en deux sciences du quatrième ordre ou en quatre sciences du cinquième ordre, selon les quatre points de vue.

Ainsi, par exemple :

> *« l'uranographie où l'on ne s'occupe que de la description du ciel et du mouvement apparent des astres, est en général le point de vue autoptique de l'uranologie ; mais cela n'empêche pas que l'on ne puisse y former une première subdivision plus particulièrement autoptique, où l'on ne décrirait que ce que nous voyons en effet immédiatement ; une seconde, qui présenterait le caractère cryptoristique, quand, à l'aide du télescope on découvre des choses plus cachées… une troisième qu'on pourrait regarder comme troponomique, où l'on formerait différentes classes des astres, et que l'on établirait les lois qui président aux inégalités des mouvements apparents du soleil et des planètes, etc., enfin, une subdivision cryptologique qui expliquerait, en se bornant toujours aux mouvements apparents, les vicissitudes des saisons, les phases de la lune, les éclipses, etc. et parviendrait même à les prévoir, comme faisaient les anciens*[28] *».*

Cependant de telles subdivisions sont loin d'être utiles et Ampère remarque que « plus on subdivise… les connaissances humaines, plus les subdivisions qu'on établit sont peu marquées, et finiraient si on les poussait trop loin, par séparer des vérités que, pour la facilité de l'étude et la clarté de l'enseignement, on doit laisser unies[29] ».

Les sciences physiques et la physique générale dans la classification

Ampère peut maintenant aborder l'embranchement des sciences physiques, sciences qui ont pour objet les propriétés inorganiques des corps, et l'arrangement de ces corps dans le globe

terrestre[30]. Cet embranchement est constitué de quatre sciences du premier ordre : (1) la physique générale qui a pour objet les propriétés inorganiques des corps et les phénomènes qui résultent de leur action mutuelle[31] ; (2) la technologie qui a pour objet les procédés par lesquels nous transformons les corps pour les approprier à nos besoins ou à nos jouissances ; (3) la géologie qui a pour objet la composition du globe terrestre, la nature et l'arrangement des diverses substances dont il est formé ; et enfin (4) l'oryctotechnie, terme qui, chez Ampère, désigne l'art d'extraire et de transformer les minéraux pour les approprier à nos besoins. Ampère note encore que, dans la physique générale, on n'étudie les corps que pour leurs propriétés et les phénomènes qu'ils nous offrent tandis que dans la technologie, on les étudie pour découvrir l'utilité qu'ils peuvent nous procurer, et les moyens par lesquels nous les approprions à nos besoins ; il note aussi que l'oryctotechnie est à la géologie ce que la technologie est à la physique générale.

Dans les sciences physiques, l'univers n'est plus étudié dans son ensemble et en n'empruntant à l'observation que des notions de grandeur et des mesures, comme dans les sciences mathématiques ; mais il est étudié « relativement aux matériaux dont il est composé et en recourant à l'expérience pour découvrir toutes les propriétés de ces matériaux ».

Nous limiterons notre propos à la première des sciences du premier ordre de cet embranchement, la physique générale qui est constituée des sciences du troisième ordre relatives aux propriétés inorganiques des corps, et aux phénomènes qu'ils présentent considérés en général, indépendamment des lieux et des temps.

(a) « [La physique expérimentale] renferme toutes les vérités qui résultent de l'observation immédiate des corps. Elle décrit leurs divers états, leur dureté, leur élasticité, leur pesanteur, tous les phénomènes dus à leur action mutuelle, et les instruments à l'aide desquels nous les constatons […] *Elle doit embrasser toutes [les propriétés] qui ne supposent, pour se manifester, ni changement dans la combinaison des éléments des corps, ni vie dans ceux qui sont soumis à l'expérience*[32] *».*
(b) La chimie étudie les éléments qui composent les corps et les proportions dans lesquelles ces éléments sont combinés. (c) La stéréonomie, c'est la science qui donne les lois de la physique expérimentale et de la chimie ; dans cette science, on compare : « les diverses valeurs que prend une des propriétés que présentent les corps, lorsqu'on fait varier successivement les circonstances dont cette propriété peut

dépendre, [afin d'en déterminer] les lois des phénomènes, et de ces lois exprimées en formules [de déduire] ensuite, à l'aide du calcul, toutes les vérités qui en dépendent ».

De là une autre branche de la physique générale qu'Ampère nomme stéréonomie (ou loi des corps). Ampère ne nous donne pas d'exemple d'une telle science, on peut avancer sans trop de risque qu'il aurait pu citer. La théorie analytique de la chaleur publiée en 1822 par Joseph Fourier ; puisque le concept de température n'y reçoit pas d'interprétation mécanique, (la température, grandeur intensive, est l'intensité d'une qualité seconde, le degré du chaud ou du froid). (d) L'atomologie s'attache aux causes cachées des phénomènes. « Or, ces causes résident dans les forces que les molécules de la matière exercent les unes sur les autres » (tableau 15.6).

Tableau 15.6

Science du 1er ordre	**Sciences du 2e ordre**	**Sciences du 3e ordre**
Physique générale	Physique générale élémentaire	Physique expérimentale Chimie
	Physique mathématique	Stéréonomie Atomologie

Les deux premières sciences forment la physique générale élémentaire et les deux suivantes, la physique mathématique. Il est évident que la stéréonomie est une physique mathématique ; l'atomologie peut, elle aussi, être considérée comme une physique mathématique puisque :

« la pierre de touche de toute hypothèse sur la valeur et le mode d'action des forces moléculaires est dans la détermination, à l'aide du calcul, des diverses valeurs que doivent prendre, dans cette hypothèse, les qualités des corps à mesure que varient les circonstances dont elles dépendent, et dans la comparaison des résultats ainsi obtenus avec ceux que fournit l'expérience ».

On ne peut mieux définir ce qui fut l'idéal explicatif, en physique et en chimie, des membres de la Société d'Arcueil ; on ne peut non plus mieux affirmer son adhésion à cet idéal, et ceci, à une époque où cet idéal a été le plus souvent abandonné.

Ampère termine cette partie de son exposé en ces termes : « La physique expérimentale n'est-elle pas le point de vue autoptique : la chimie, le point de vue cryptoristique ? Le point de vue troponomique ne s'offre-t-il pas dans les changements de valeur qu'observe la physique mathématique, et dans les lois qu'elle en déduit, aussi évidemment que le point de vue cryptologique dans la recherche des causes cachées, qui est le but de l'atomologie ? »

Les rapports entre sciences mathématiques et sciences physiques

Dans la classification des sciences d'Ampère, la science physico-mathématique et la physique mathématique ne se situent pas de manière semblable : la première est un sous-embranchement des sciences mathématiques, la seconde, une science du second ordre réunissant la stéréonomie et l'atomologie. Il ne convient donc pas de les rapprocher alors qu'il est possible de rapprocher d'une part la stéréonomie et la dynamique, d'autre part, l'atomologie et la mécanique moléculaire.

En effet, selon Ampère, la stéréonomie comprend : « l'étude comparée des moyens par lesquels on peut donner aux expériences toute la précision dont elles sont susceptibles, les corrections qu'il faut faire aux résultats qu'on en tire, suivant les circonstances de température, de pression atmosphérique, etc. les formules qu'on déduit de la comparaison des résultats obtenus, et toutes les conséquences où l'on est conduit en appliquant à ces formules les calculs de la dynamique[33] ».

Quant à l'atomologie, Ampère y place : « tout ce qui est relatif à la recherche soit des causes des phénomènes de la physique expérimentale et de la chimie, soit des lois de la physique mathématique proprement dite ; causent qui se réduisent, en dernière analyse, aux forces d'attraction ou de répulsion qui ont lieu entre les molécules des corps, et entre les atomes dont ces molécules sont composées ».

Ainsi l'atomologie peut être rapprochée de la mécanique moléculaire, comme elle, ses lois sont celles de la dynamique. Cependant, nous ne pouvons réduire l'atomologie à la mécanique moléculaire puisqu'elle vise à rendre compte des qualités sensibles des corps et des lois qui déterminent leurs modifications selon les circonstances[34,35].

Ainsi il existe une différence absolument fondamentale entre les sciences physico-mathématiques et les sciences physiques proprement dites au regard d'Ampère ; les premières, nous

l'avons vu, s'appliquent également à tous les mondes possibles, ce que l'on ne peut préjuger des secondes : « rien ne s'oppose à ce que dans des [mondes] différents du nôtre, les propriétés des corps, soit inorganiques, soit organisée, fussent toutes différentes de celles que les [sciences physiques et naturelles] étudient dans les corps qui nous entourent[36] ». Mieux, Ampère considère que les sciences mathématiques se bornent aux propriétés des corps qui n'empruntent à l'observation que les idées de grandeurs et de mesure et qu'ainsi elles embrassent l'ensemble de l'univers, et de là tous les mondes possibles ; *a contrario*, parce que les sciences physiques s'occupent de propriétés que nous ne pouvons connaître qu'en joignant l'expérience à l'observation, elles sont nécessairement bornées à l'étude des corps que l'homme peut atteindre, sans quitter le globe qu'il habite, ce propos s'accorde aux connaissances scientifiques du début de XIX^e^ siècle.

La place de la psychologie et de l'ontologie dans la classification des sciences noologiques

Après avoir « classé les vérités qui se rapportent au monde matériel », Ampère fait un travail semblable « à l'égard des vérités relatives à la pensée considérée soit en elle-même, soit dans les signes par lesquels les hommes se transmettent leurs idées, leurs sentiments, leurs passions, etc. ; soit dans tous les développements qu'elle prend à mesure que les sociétés humaines se développent elles-mêmes[37] ». Ampère divise le règne des sciences noologiques (du grec *noos*, pensée) en quatre embranchements qui sont ceux des sciences : philosophiques, nootechniques, ethnologiques et politiques ; et il s'attache d'abord à l'embranchement des sciences philosophiques, celles qui ont pour objet l'étude des facultés intellectuelles et morales de l'homme ; cet embranchement est composé de quatre sciences du premier ordre : (1) la psychologie regroupe les quatre sciences du 3^e^ ordre relatives à l'étude de la pensée considérée en elle-même ; (2) l'ontologie, celles qui sont relatives à l'étude de la pensée dans ses rapports avec la réalité des êtres ; (3) l'éthique, celles qui sont relatives aux actions et à la conduite des hommes, aux motifs qui les déterminent, et à toutes les différences qui résultent entre eux de la diversité des caractères, des sentiments, des passions, etc.[38] ; (4) enfin une science qu'il nomme thélésiologie, c'est-à-dire la science de la volonté, (de *thélèsis*, la volonté en grec), cette science regroupe les sciences relatives à la nature réelle de la volonté, au devoir et à la fin de l'homme (tableaux 15.7 et 15.8).

Tableau 15.7

Second règne		
Règne	**Sous-règnes**	**Embranchements**
Sciences noologiques	Noologiques proprement dites	Philosophiques Nootechniques
	Sociales	Ethnologiques Politiques

Tableau 15.8

Premier embranchement		
Embranchement	**Sous-embranchements**	**Sciences du 1er ordre**
Sciences philosophiques	Philosophiques proprement dites	Psychologie Ontologie
	Morales	Ethique Thélésiologie

À quelques remarques près, nous limiterons notre propos aux deux premières des sciences philosophiques : la psychologie et l'ontologie. C'est dans l'exposé qu'en fait Ampère que nous retrouverons quelques-unes des convictions philosophiques qu'il s'est forgé au contact de Maine de Biran.

La psychologie est la science qui embrasse « toutes les questions que les philosophes peuvent agiter, toutes les vérités que l'homme peut connaître, relativement à la pensée considérée en elle-même[39] ». Ampère la divise en quatre sciences du troisième ordre qu'il nomme : la psychographie, la logique, la méthodologie et l'idéogénie.

La psychographie est la science qui a pour objet les faits et les facultés intellectuels qui composent notre pensée. Cette science naît de ce que, « par l'observation intérieure que l'homme, se repliant sur lui-même, peut faire de sa propre pensée, [celui-ci reconnaît] tous les faits intellectuels dont elle se compose et toutes les circonstances que présentent ces faits ; [il décrit] les uns et les autres, tels que nous les observons, sans s'inquiéter de leur origine, ni de la vérité ou de la fausseté des jugements et des [opinions] qui font

partie de ces faits. (b) La logique a pour objet de résoudre la question de la vérité ou de la fausseté d'idées que l'homme a reçues ou de jugements qu'il a portés à des époques que sa mémoire lui retrace ; cette question se résout en examinant de quelle manière ses idées ont été acquises et les circonstances et les motifs qui ont déterminé ses jugements. (c) La méthodologie a pour objet d'enchaîner, d'une part, nos connaissances pour les disposer dans l'ordre le plus convenable, d'autre part, nos jugements pour conclure de nouvelles vérités à partir de celles qui sont connues. (d) L'idéogénie a pour objet de rechercher l'origine de toutes nos idées et de discuter les diverses opinions des philosophes sur ce sujet. Ici Ampère évoque Condillac et Locke qui n'ont en commun que le rejet des idées innées : Condillac a cherché à établir que les idées ne sont que des transformations de nos sensations ; Locke a estimé que nos idées ont deux origines distinctes : la sensibilité nous donne toutes les idées que nous avons des objets extérieurs, la réflexion nous fait connaître la nature et les phénomènes de la pensée. Ampère légitime ce dernier point de vue en précisant que le mot réflexion n'est pas pris par Locke dans son sens habituel mais que par ce mot, il entend l'exercice par lequel la pensée se replie sur elle-même et acquiert ainsi les idées de sa propre existence, de ses actes et de ses facultés. Mais Ampère pense qu'une analyse plus exacte de la pensée peut nous amener à reconnaître d'autres facultés par lesquelles nous acquérons des idées qui ne sont ni sensibles ni réflexives telle, par exemple la faculté de concevoir des rapports, ou des causes, une faculté à laquelle nous devons les diverses espèces de conceptions qu'il a lui-même établies et dont il a parlé dans la note placée à la suite de la préface de cet Essai. La psychographie présente évidemment le point de vue autoptique de la psychologie, puisqu'ici c'est, en quelque sorte, « l'œil de la conscience [qui se replie] sur lui-même pour voir sa propre pensée et distinguer tous les éléments dont elle se compose ». La logique a un caractère cryptoristique puisqu'elle a pour objet de résoudre la question de la vérité ou de la fausseté des jugements. « La méthodologie, où il est question de la comparaison de diverses méthodes de classer, de raisonner, de déduire ou d'enseigner est évidemment le point de vue troponomique de la psychologie ». Ampère sait bien que l'on réunit ordinairement dans la seule logique des objets qu'il sépare en deux sciences : la logique et la méthodologie, mais Ampère tient trop à retrouver la distinction des points de vue cryptoristique et troponomique pour se ranger à l'usage commun. « Quant aux recherches qui se rapportent à l'origine des idées, et dont se compose l'idéogénie, elles présentent le point de vue cryptologique de la science de la pensée humaine » (tableau 15.9).

Tableau 15.9

Science du 1er ordre	**Sciences du 2e ordre**	**Sciences du 3e ordre**
Psychologie	Psychologie élémentaire	Psychographie Logique
	Psychognosie	Méthodologie Idéogénie

L'ontologie embrasse les sciences du troisième ordre relatives à l'étude de la pensée dans ses rapports avec la réalité des êtres. Dans cette science, l'on est conduit à demander quel est le fondement de la conviction que chacun de nous a de l'existence réelle de ce qui n'est pas nous-même : l'existence du monde tel que nous le concevons, celle d'intelligences semblables à la nôtre. Ampère constate que toutes les écoles de philosophie ont examiné cette question ; il juge que deux circonstances la rendent difficile à résoudre : « l'une est que dans le sommeil, quelque fois même lorsque nous sommes éveillés, cette conviction a lieu aussi pour des choses qui n'ont aucune réalité ; l'autre est que les premières croyances de ce genre, base de toutes les autres, remontent à une époque dont la mémoire ne peut rien nous retracer ». La forme donnée à la question a en général conditionné la réponse qui lui a été apportée ; faut-il, avec Reid, admettre l'existence de ce qui n'est pas nous-mêmes en la regardant néanmoins comme inexplicable ; ou bien faut-il, avec Kant, refuser aux idées que nous nous faisons des autres toute valeur objective et considérer ces idées comme des produits subjectifs, des formes de la sensibilité, des catégories de l'entendement ? L'ontologie aborde les questions relatives « à la distinction de la substance matérielle et de la substance pensante, à l'existence et aux attributs, non seulement de l'âme humaine, mais de Dieu même ; toute cette partie de la philosophie donne lieu à des recherches aussi profondes que multipliées, qui supposent la connaissance de tout ce que les diverses branches de la psychologie nous apprennent, la nature de l'intelligence même par laquelle nous nous élevons à la contemplation de ces grands objets ».

Ampère divise l'ontologie en quatre sciences du troisième ordre qu'il nomme : ontothétique (du grec, *thésis*, action de poser

et *ontis*, l'être), théologie naturelle, hyparctologie (de l'adjectif grec, *uparktos* qui désigne ce qui subsiste, ce qui existe, et qui vient de *upo*, dessous et *arché*, le commencement, le principe) et théodicée.

(a) L'ontothétique a pour objet de décrire « cette espèce particulière de conception que nous avons de l'existence, hors du champ de la sensibilité et de la conscience, soit des corps, soit d'une substance qui meut nos organes, et est en même temps le substratum commun de nos sensations, de nos idées, de nos sentiments, de nos jugements, du moi phénoménique et de la volonté, ainsi que de substances semblables et d'intelligences pareilles à la nôtre dans les autres hommes ». Cette science « se borne à expliquer comment nous découvrons qu'il existe autre chose que nous-mêmes et nos propres phénomènes sans qu'elle décide rien sur la nature et les attributs de ce qui est hors de nous[40] ». Pour ce faire, Ampère considère que cette conviction de l'existence d'êtres différents de nous-mêmes et qu'aucun raisonnement ne peut justifier, doit être admise ici comme un fait intellectuel dont il convient de surseoir à l'examen. Selon Ampère, il convient alors d'examiner cette conviction sous les quatre points de vue qui correspondent aux quatre parties de la psychologie ; « de chercher, sous le premier, de quelles idées élémentaires elle se compose ; sous le second, quels jugements d'induction ont pu lui donner naissance ; sous le troisième, quelle méthode de raisonnement peut la justifier ; sous le quatrième, enfin, quelle est l'origine de ces mêmes idées élémentaires dont elle est formée ». Naturellement, Ampère ne peut penser que cette science est établie, il lui reste cependant à en indiquer ce qu'il pense en être le moyen. Pour ce faire, il use d'une comparaison qu'il emprunte aux sciences cosmologiques : les mouvements apparents que nous observons dans l'étendue phénoménique, que nous appelons le ciel, ne pourraient avoir lieu, si les mouvements du système planétaire découverts par Copernic, les lois qui les régissent établies par Kepler, et les forces auxquelles ils sont dûs, que nous a révélées Newton, n'existaient pas réellement dans l'espace ; de même, on peut montrer que toutes les circonstances des faits subjectifs que nous observons dans le monde phénoménique de la sensibilité et de la conscience, ne pourraient pas s'y manifester, si les objets de cette conviction n'étaient pas réellement tels que nous les concevons. En effet, si l'existence réelle du système planétaire est complètement démontrée, l'existence de la matière et celle des substances motrices et pensantes se trouvent démontrées aussi complètement et de la même manière.

(b) La théologie naturelle a pour objet les recherches relatives à l'existence du Créateur « qui nous est révélée par le spectacle

de ses ouvrages et par la nécessité qu'il y ait une cause à tout ce qui est fini, variable, susceptible de commencement et de fin[41] ». Pour appuyer son propos, Ampère reprend la comparaison qui vient de lui servir : « Comme les mouvements réels des astres sont cachés par les mouvements apparents, et que ce sont cependant ces mouvements apparents qui nous font découvrir les mouvements réels ; de même Dieu est en quelque sorte caché dans ses ouvrages, et c'est par eux que nous remontons à lui[42] ». Des réflexions sur les preuves de l'existence de Dieu, Ampère les trouve dans les œuvres de Platon, Descartes, Clarke, Fénelon, Jean-Jacques Rousseau ; il aurait aussi pu les trouver chez la plupart des physiciens des Lumières.

(c) L'hyparctologie est la science de ce qui subsiste, ce qui existe comme la substance matérielle existe sous les phénomènes sensitifs et l'âme humaine sous le moi phénoménique ; il y est question d'établir les lois de l'action réciproque de l'âme et du corps, la distinction de la substance matérielle et de la substance immatérielle et les attributs qui caractérisent chacune d'elles ; Ampère exclut de cette science tout ce qui est relatif à l'existence et à la nature de Dieu. Ampère constate que les philosophes qui s'occupent de cette branche de nos connaissances agitent les mêmes questions depuis l'Antiquité ; alors, il estime que, comme dans l'ontothétique et la théologie naturelle, la solution ne peut venir que des réflexions des mathématiciens et des physiciens sur l'existence et les propriétés de la matière. Il estime que ceux-ci ont démontré l'existence de la matière et de l'étendue. Enfin il considère le principe sur lequel repose la mécanique, et par conséquent toutes les sciences cosmologiques qui s'appuient sur elle, à savoir : que la matière ne peut changer d'elle-même son état de mouvement ou de repos ; Ampère y voit la preuve de l'existence d'une substance immatérielle : ce principe exige en effet que l'on admette une substance immatérielle et motrice partout où il y a mouvement spontané.

> *« On découvre ensuite, écrit Ampère, que c'est dans cette substance que réside la pensée, quand on voit que les mouvements spontanés de l'homme et des animaux lui obéissent.*
> *« La substance matérielle et la substance motrice et pensante ne nous sont connues que comme causes des phénomènes qu'elles produisent : les phénomènes sensitifs pour l'une, et ceux de la personnalité phénoménique pour l'autre. Mais les propriétés qu'elles ont de produire deux sortes de phénomènes nous sont immédiatement manifestées par la conscience que nous avons de ces phénomènes ».*

Ampère ajoute que la cause des causes, la substance créatrice et toute puissante, ne nous est connue, au contraire, que

par l'intermédiaire de ses œuvres. Ce qui justifie de mettre dans des sciences du troisième ordre différentes les études de l'âme humaine et du Créateur.

(d) La théodicée est cette science où l'homme tente, par les seules lumières de la raison, de s'élever à la connaissance des attributs de Dieu, après que la théologie naturelle l'ait conduit à reconnaître son existence. Cette théocicée, qui cherche aussi à concilier les attributs de Dieu avec l'existence du mal physique et du mal moral, Ampère la trouve chez Clarke, Leibniz, Wolf et d'autres (tableau 15.10).

Tableau 15.10

Science du 1er ordre	**Sciences du 2e ordre**	**Sciences du 3e ordre**
Ontologie	Ontologie élémentaire	Ontothétique Théologie naturelle
	Ontognosie	Hyparctologie Théodicée

Pour Ampère, il est évident que le point de vue autoptique de l'ontologie est donné par l'ontothétique ; le point de vue cryptoristique, par la théologie naturelle puisque celle-ci fonde l'existence de l'intelligence suprême, cause à tout ce qui est fini ; le point de vue troponomique, par l'hyparctologie puisqu'elle recherche les lois qui lient l'âme au corps et ce qui distingue substances matérielles et substances immatérielles ; enfin le point de vue cryptologique, par la théodicée qui nous fait rechercher la cause des causes, Dieu.

En traitant de l'hyparctologie, nous avons dit qu'Ampère considère que les mathématiciens et les physiciens ont démontré l'existence de la matière et de l'étendue ; c'est dans l'exposé de cette science noologique mais sans s'appuyer sur elle qu'Ampère tente, une nouvelle fois, d'étayer cette conviction. Ampère revient sur l'étude du système solaire, il considère que celle-ci se réduirait à l'uranographie s'il n'existait réellement que des phénomènes et

des rapports entre ces phénomènes, puisque « cette voûte bleue semée de points brillants, ce disque éclatant qui périodiquement nous ramène le jour, cette lumière plus douce, qui se montre chaque nuit sous une forme nouvelle », auraient la même existence phénoménique ; mais comme le mouvement de la terre et des planètes autour du soleil n'existe nulle part dans le monde des phénomènes et que dans ce monde les planètes ne décrivent pas d'ellipse et qu'il n'y a pas d'attraction en raison inverse des distances, etc., les trois autres parties de l'uranologie n'auraient pas même de réalité phénoménique et « ne seraient que des fantaisies de notre imagination[43] ». Pour ne pas soutenir que ce n'est que depuis Kepler que les planètes décrivent des ellipses et que ce n'est que depuis Newton qu'elles s'attirent en raison directe de leur masse et en raison inverse du carré de leur distance, conséquences qu'aucun mathématicien, aucun physicien n'est tenté d'admettre, il faut distinguer la conception des rapports qui fait effectivement partie de la pensée, de ces rapports eux-mêmes en tant qu'ils existent à la manière dont existent les rapports entre les substances, avant que nous les ayons découverts.

Ainsi Ampère juge-t-il, comme la plupart des scientifiques de son temps, que dans *La mécanique céleste*, Laplace atteint la réalité même des choses et les véritables causes des phénomènes. (On peut d'ailleurs porter le même jugement sur *L'histoire du ciel* écrite par Kant à l'époque précritique). Ce qu'Ampère met ici en cause, c'est l'idéalisme de Berkeley et celui de Kant, qui dans leurs conséquences anéantissent toutes les sciences cosmologiques en niant la réalité de la matière. Ce qu'Ampère met aussi en cause, c'est le criticisme de Kant qui voit dans l'étendue, non un être physique, mais une des formes *a priori* de la sensibilité, une intuition pure.

Ampère examine ensuite une autre question « agitée par les philosophes depuis Empédocle et Épicure jusqu'aux écoles rivales des Descartes et des Newton ». Selon les uns, l'étendue est un attribut de la matière, et n'existe que là où existe le *sujet* de cet attribut ; en sorte que la matière est nécessairement continue et qu'il ne peut y avoir ni espace vide, ni mouvement absolu, mais seulement des mouvements relatifs. Selon les autres, l'existence de l'étendue est indépendante de celle de la matière ; celle-ci est formée d'atomes n'occupant qu'une portion de l'espace infini et immobile, où ils sont séparés par des intervalles absolument vides, et où ils se meuvent en occupant successivement différentes parties de cet espace. Ampère considère qu'en son temps, tous ceux qui cultivent les sciences cosmologiques conçoivent l'univers de cette dernière manière, mais que la question n'est pas tranchée pour autant. Il estime que seuls les travaux de Fresnel permettaient de réfuter la thèse de la continuité de la matière :

« les expériences de Fresnel ont prouvé que la lumière était produite par les vibrations d'un fluide, et que ces vibrations étaient transversales, c'est-à-dire, perpendiculaires à la direction du rayon lumineux ; et que, d'autre part, le calcul a démontré que cette sorte de vibration était impossible dans un fluide continu, où les vibrations devenaient nécessairement longitudinales, tandis que les vibrations transversales pouvaient avoir lieu, si le fluide était composé d'atomes tenus à distance les uns des autres par des forces répulsives[44]. Il est évident que, dans l'état actuel de nos connaissances, la seule ressource qui restât aux sectateurs d'Empédocle et de Descartes, pour défendre la *continuité de la matière,* était de supposer que le fluide lumineux est continu, et remplit complètement les intervalles qui se trouvent entre les atomes de tous les autres corps ; or, c'est précisément cette ressource que leur enlèvent les expériences et les calculs dont nous venons de parler ».

Les œuvres d'Ampère en physique et leur place dans sa classification des sciences cosmologiques

En France, les contemporains ne peuvent ignorer les querelles qui opposent les amis d'Ampère aux élèves de Laplace et de Berthollet : Arago et Fresnel à Biot et Poisson, Clément et Desormes à Gay-Lussac et Thénard. Dès 1816, Ampère renonce « à regret » à la théorie de l'émission newtonienne que défend Biot et se rallie à la « vraie théorie de la lumière de Fresnel »[45]. Entre 1820 et 1826, pour interpréter les actions des circuits voltaïques, Biot suppose que le courant voltaïque produit une aimantation passagère des fils conjonctifs, tandis qu'Ampère considère des actions propres à l'électricité en mouvement et, mettant en évidence la similitude de l'action des courants dans les solénoïdes et des aimants, il explique par des courants électriques les phénomènes liés aux aimants. Avec plus de recul, l'opposition entre Ampère et les Laplaciens est souvent moins bien perçue. Les interprétations d'Ampère paraissent s'apparenter à celles de la Société d'Arcueil ; tous considèrent que la plupart des phénomènes physiques sont expliqués par des actions à distance entre particules pondérables ou impondérables, et, il importe peu que pour expliquer l'action des circuits voltaïques, Laplace, Poisson, Biot considèrent des particules magnétiques qui exercent des attractions ou des répulsions à distance alors qu'Ampère considère des actions provoquées lors des décompositions et des

recompositions d'un fluide électrique neutre qui s'attache aux particules matérielles ou qui constitue l'éther.

L'œuvre d'Ampère fut aussi considérée comme une œuvre positive par ceux qui privilégie « la théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience » et font abstraction des « digressions » qui y sont faites sur les causes de ces phénomènes[46]. Auguste Comte considère qu'Ampère a ramené les phénomènes de la dynamique électrique a un seul : l'action directe et mutuelle de deux fils conducteurs. Pierre Duhem note qu'Ampère, comme Newton et Laplace, a reconnu que « les théories mathématiques avaient pour objet de coordonner les lois naturelles, et que la recherche des causes constituait un autre problème, logiquement postérieur au précédent[47] ».

Ampère ne dit-il pas :

> *« j'ai consulté uniquement l'expérience pour établir les lois de ces phénomènes, et j'en ai déduit la formule qui peut seule représenter les forces auxquelles elles sont dues ; je n'ai fait aucune recherche sur la cause même qu'on peut assigner à ces forces, bien convaincu que toute recherche de ce genre doit être précédée de la connaissance purement expérimentale des lois et de la détermination, uniquement déduite de ces lois de la valeur des forces élémentaires dont la direction est nécessairement celle de la droite menée par les points matériels entre lesquels elles s'exercent* [48, 49] ».

Plus récemment, des historiens supposent que cette positivité de l'œuvre n'est que tactique, bien que le caractère d'Ampère rende cette supposition peu probable : Ampère se refuserait à recourir à des hypothèses « atomistiques » afin que ses lecteurs n'aient pas le sentiment qu'il dépasse l'expérience en considérant que les phénomènes provoqués par les aimants sont les effets de courants électriques. Ces historiens s'attardent sur « les digressions » faites dans « l'électrodynamique » et y mettent en évidence l'influence de la théorie d'Oersted sur la nature des « courants électriques » dans les fils conjonctifs et la propagation de leur action de proche en proche dans l'éther environnant ; ils en concluent qu'Ampère adhère à la vision dynamiste du monde d'Oersted[50]. Ainsi, selon qu'Ampère cherche à établir les lois mathématiques des phénomènes ou à fonder une vision du monde, son œuvre scientifique se présenterait sous des aspects difficilement conciliables[51]. Nous ne pouvons nous résoudre à supposer qu'Ampère ait pu adopter des points de vue contradictoires dans ses œuvres scientifiques et nous pensons que sa « psychologie », contemporaine de l'œuvre chimique et antérieure à l'électrodynamique, offre la clef qui permet d'en restaurer la cohérence et que sa « philosophie des sciences » confirme cette cohérence[52].

Dans sa démonstration « la relation découverte par Mariotte »[53], Ampère se propose « d'appliquer le calcul aux sciences physiques » ; pour ce faire, il suppose, comme Laplace, qu'un gaz est constitué de particules pondérables, que la distance qui sépare ces particules est telle que leurs forces propres n'ont plus d'action appréciable. Ainsi l'équilibre des particules n'est dû qu'à la pression et à la répulsion produite par le calorique ; il s'ensuit qu'une connaissance incomplète de ces forces permet une démonstration mathématique de la loi de Mariotte. Il est évident que l'objet de cette étude : « une propriété des gaz permanens », appartient aux sciences physiques. Il est tout aussi évident que « la relation de Mariotte », obtenue en « physique expérimentale », trouve sa place dans « la stéréonomie » alors que l'interprétation qu'en donne Ampère a un caractère « cryptologique » qui la rattache à « l'atomologie ». Cependant les abstractions faites sur les particules composant les gaz permanents les réduisent à n'être que des objets mathématiques ; puisque leur représentation ne prend en considération que leurs qualités premières : nombre, étendue, mouvement et forces. Aussi ce mémoire d'Ampère peut-il être situé dans cette subdivision quadripartite de la mécanique ayant un caractère cryptologique : la mécanique moléculaire, science dont une partie des modes de raisonnement sont empruntés à la géométrie et à la théorie des fonctions, en arithmologie.

L'étude de la combinaison chimique des corps appartient à la chimie. Dans la classification des sciences, la chimie est une science de caractère cryptoristique qui appartient à la physique générale.

> *« Alors si l'on va chercher dans les corps les éléments dont ils se composent et les proportions dans lesquelles ces éléments sont combinés, toutes les vérités résultant de cette étude composeront une* […] *science du troisième ordre, déjà connue sous le nom de chimie. Elle doit être placée à la suite de la physique expérimentale, qui lui prête la connaissance de propriétés auxquelles la chimie a recours à chaque instant, tandis qu'elle n'a rien à emprunter, si ce n'est des corps tout préparés, sans que le physicien ait à s'enquérir de la manière dont ils l'ont été*[54] *».*

Ainsi dans cette étude[55], Ampère ne prend en compte que certaines qualités premières des substances chimiques ; il n'est question que des quantités ou « des proportions fixes dans lesquelles les corps se combinent », la géométrie suffit à en rendre compte si l'on suppose que les corps sont composés de « particules intégrantes », elles-mêmes formées de molécules ponctuelles et si l'on attribue, ce qui paraît fort naturel en ce temps-là, à la

disposition de ces « molécules » des figures polyédriques semblables à celles observées sur les cristaux. Il suit en effet de ces présupposés que les proportions fixes et la loi des volumes sont expliquées simplement par le fait que des polyèdres individuels réguliers de corps différents nécessitent pour se « combiner » deux à deux un nombre de sommets et de côtés bien déterminés aboutissant à une forme géométrique composante régulière aussi[56]. Les agencements possibles des points matériels étant supposés connus, il devient possible de faire abstraction de leurs causes : les forces d'interaction qui elles sont inconnues.

Ainsi Ampère ramène-t-il l'étude de la combinaison chimique à une branche de la géométrie qui a pour objet les polyèdres réguliers. Dans sa classification des sciences, Ampère fait une division quadripartite de la géométrie. Il peut alors assimiler cette science des polyèdres réguliers à la subdivision dont le caractère est cryptologique, laquelle est tout entière dans la cristallographie d'Haüy et qui est la géométrie moléculaire :

> *« cette science, qui a pour objet la détermination de ce qu'on nomme formes primitives dans les corps susceptibles de cristalliser, d'après les formes secondaires données par l'observation, ou, réciproquement, d'expliquer l'existence des formes secondaires quand on connaît les primitives, est connue sous le nom de cristallographie. Il suffit d'ouvrir l'ouvrage où elle a été exposée par le grand physicien qui l'a créée, pour s'assurer qu'elle est purement mathématique, et que tout s'y borne à combiner des figures polyédriques de manière à en produire d'autres. J'ai cru devoir lui donner le nom de géométrie moléculaire, qui me semble exprimer d'une manière plus précise son objet, et sa liaison intime avec les sciences dont je viens de parler*[57] ».

Nous voyons que la théorie d'Ampère sur la combinaison chimique, tout comme sa démonstration de la loi de Mariotte concerne l'atomologie dans sa classification des sciences. Cependant l'idéal visé par l'atomologie n'est pas complètement atteint. Ampère se devrait d'atteindre « la valeur et le mode d'action des forces moléculaires… [afin de déterminer] à l'aide du calcul [les] diverses valeurs que doivent prendre dans cette hypothèse, les qualités des corps à mesure que varient les circonstances dont elles dépendent[58] ».

Ces deux études sont dans la tradition de la Société d'Arcueil : la première concurrence l'interprétation de Laplace, mais elle lui emprunte sa représentation des gaz, la seconde se fonde sur les travaux de Gay-Lussac et d'Haüy. Elles témoignent du désir d'Ampère d'atteindre une explication des phénomènes ; selon

sa « psychologie », elles mettent en œuvre des « faits de l'intelligence » de caractère explicatif, selon sa classification des sciences, elles ont un caractère cryptologique.

Ampère entreprend encore une classification des corps simples en chimie[59] ; il doit pour ce faire rechercher des relations entre ces corps en se fondant sur leurs propriétés : celles qui se donnent à voir et celles qui sont cachées, les unes, physiques, les autres, chimiques ; ces points de vue sont respectivement autoptique et cryptoristique. Enfin, seulement, il entreprend la classification des corps simples, ce qui correspond au point de vue qu'il évoquera de la manière suivante « puis viendrait une partie troponomique où l'on classerait les corps, tant simples que composés et où l'on ferait connaître les lois générales de la chimie[60] ». Quant au point de vue cryptologique, qui expliquerait la classification des corps simples à partir de leur constitution matérielle, Ampère ne l'aborde pas. Nous pouvons constater qu'Ampère utilise implicitement trois des quatre conceptions des faits de l'intelligence qu'il a énoncées en psychologie : les conceptions primitive et objective conduisent à la connaissance des propriétés physiques et chimiques des corps simples, la conception comparative conduit à la classification naturelle de ces corps.

Ainsi si nous voulons situer cette œuvre chimique d'Ampère dans sa classification des sciences, il nous faut diviser la chimie en quatre sciences du cinquième ordre et considérer que la classification des corps simples appartient à celle de ces sciences dont le caractère est troponomique. Cette division est, selon Ampère, parfaitement légitime. Il considère en effet que : « les quatre points de vue sont tellement inhérents à la nature de notre esprit, qu'on pourrait encore, par la même considération, partager la plupart de ces dernières sciences en subdivisions correspondantes à chaque point de vue ».

La créativité scientifique d'Ampère dans le domaine des sciences physiques semble procéder toujours de la même manière au regard de sa classification des sciences. Il y a d'abord l'objet d'étude à situer, les corps simples dans la chimie, les gaz permanents dans la physique générale ensuite le point de vue visé pour en aborder l'étude. La classification des corps simples est un regard troponomique sur l'objet, la démonstration de la loi de Mariotte et la théorie de la combinaison chimique sont des regards cryptologiques soucieux de découvrir les causes cachées des phénomènes et sont du ressort de l'atomologie. Dans tous les cas, les sciences précédant celle où se situe naturellement l'objet regardé, sont indispensables à connaître et rendent compte,

combinées à des hypothèses *ad hoc*, des propriétés sélectionnées. Si ces propriétés sont des qualités premières mises en évidence « par des notions de grandeurs ou des mesures » et c'est justement le cas pour les deux dernières études, alors les sciences mathématiques, théorie des fonctions et géométrie, réussissent à rendre compte des propriétés de l'objet étudié. En cela, Ampère sait « qu'il n'épuise pas le réel » ; il n'en est pas moins convaincu qu'il est possible d'atteindre les vrais rapports existant entre les noumènes à partir des rapports entre phénomènes.

Ampère porte deux points de vue différents sur l'électrodynamique selon qu'il s'arrête à la loi d'interaction entre éléments de courant ou qu'il aille au-delà et en tente quelque interprétation. C'est ce premier point de vue qu'il a adopté lorsqu'il a rédigé, la *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience* ; il estime qu'en cela sa marche est celle que Newton a tracée dans *Les principes mathématiques de la philosophie naturelle*, la même que Fourier a suivie dans *La théorie analytique de la chaleur*. Par ailleurs, dans un brouillon d'une lettre à Faraday qui pourrait être de 1823[61], il met explicitement en parallèle l'électrodynamique et cette science qu'il nommera plus tard, l'uranologie, science des mouvements célestes dont la cause se trouve dans l'attraction universelle ; en effet, dans ce brouillon, Ampère trace un tableau où, mettant en parallèle les artisans de l'uranologie et ceux de l'électrodynamique, il compare Oersted aux Anciens, se compare à Copernic ou à Kepler et espère que Savary deviendra le Newton ou le Laplace de l'électrodynamique. Voici qui nous invite, abstraction faite d'une modestie sincère ou feinte, à rapprocher le dernier ouvrage d'Ampère sur l'électrodynamique des *Principia* de Newton ou du *Système du monde* de Laplace. Et, puisque dans l'uranologie Ampère n'attribue un caractère troponomique qu'aux lois de Kepler, puisque la loi d'attraction universelle est affectée d'un caractère explicatif qui conduit à attacher aux *Principia* de Newton et à la mécanique céleste de Laplace un caractère cryptologique, il convient d'attribuer le même caractère cryptologique à ce dernier ouvrage d'Ampère sur l'électrodynamique. Dans sa classification des sciences, le caractère explicatif attribué à la loi d'attraction universelle est plusieurs fois réaffirmé : lorsqu'Ampère établit une correspondance entre la mécanique céleste, la mécanique moléculaire et l'atomologie, toutes sciences du troisième ordre à caractère cryptologique dans lesquelles s'opère le transfert de la loi d'attraction des corps célestes aux molécules inaccessibles à nos sens. Ce transfert est considéré comme une évidence par les gens d'Arcueil et Laplace l'explicite dans de nombreux articles et dans son *Exposition du système du monde.*

Mais, Ampère est convaincu qu'il existe des causes à l'attraction :

> *« Quant à moi, [écrit-il à Auguste de La Rive en 1824] je ne doute guère que les attractions et répulsions des courants électriques ne soient, comme l'attraction [newtonienne], un résultat des mouvements du fluide qui remplit l'espace* […]. *Mais comme la dynamique des fluides et les propriétés particulières de celui qui remplit l'espace sont bien loin d'être assez bien connues pour qu'on puisse calculer les effets de ces mouvements, je persiste à croire qu'on doit conclure les formules qui expriment les forces des observations réduites à des lois générales empiriques, comme Newton a déduit la formule de l'action des lois de Kepler, comme j'ai déduit la mienne de lois semblables à celle de Kepler, l'action du conducteur, l'impossibilité d'imprimer à un conducteur mobile dont les deux extrémités sont dans l'axe de rotation un mouvement continu autour de cet axe, etc.*[62] »

Cependant, Ampère ne peut se résoudre à renoncer à la recherche des causes de l'attraction. Voilà ce qui fait que l'électrodynamique se présente comme l'une des branches de la mécanique. Lorsqu'il étudie les phénomènes électrodynamiques, Ampère fait abstraction des qualités sensibles des corps, fils voltaïques et aimants, et ne considère que les mouvements ou les états d'équilibre des conducteurs voltaïques et des aimants provoqués à la fois par des forces mécaniques et par des forces dues à l'électricité en mouvement, sans que la création de ces dernières soit prise en considération. Réduite à cet objet, cette science peut être considérée comme une théorie mécanique. Pour autant que nous puissions, anachroniquement, faire appel à la classification pour l'y ranger, nous pouvons, eu égard à son objet, la considérer comme une partie de la mécanique au même titre que l'hydrostatique ou l'hydrodynamique. De cette science, nous pouvons dégager une statique (la loi de forces entre éléments de courant est « déduite » de quatre conditions particulières d'équilibre des circuits voltaïques) et une dynamique ; il est cependant raisonnable d'admettre qu'elle se range dans la dynamique à cause de son caractère troponomique. Dans la préface et jusque dans le titre de son ouvrage sur les phénomènes électrodynamiques, Ampère affiche que cette théorie est mathématique et uniquement déduite de l'expérience ; s'il en était ainsi, les phénomènes électrodynamiques ne seraient abordés que d'un point de vue « onomatique » en psychologie, « troponomique » selon la classification des sciences et le traité d'électrodynamique appartiendrait complètement à cette branche de la mécanique qu'Ampère nomme la dynamique[63], ce qu'il est en grande partie.

Cependant, cette théorie des phénomènes électrodynamiques renferme quelques digressions à caractère cryptologique qui esquissent cet autre chapitre de la mécanique moléculaire sur les causes cachées des phénomènes électrodynamiques, causes qui « résident dans les forces que les molécules de la matière exercent les unes sur les autres[64] ». Dans les digressions qu'il apporte à cette étude, Ampère, nous l'avons vu, considère que, si les fondements de la dynamique des fluides étaient mieux assurés, les phénomènes électrodynamiques pourraient être expliqués par des décompositions et recompositions successives du fluide électrique et les mouvements qu'elles impriment dans l'éther. Mais, conformément à la classification des sciences, une telle science, si elle était établie, ne serait encore que troponomique et ne pourrait être expliquée que par une mécanique moléculaire où la continuité apparente d'une action se propageant de proche en proche dans l'éther s'interpréterait par des actions à courte portée entre les molécules impondérables de l'éther.

Au terme de cette étude, nous constatons que l'examen de l'œuvre philosophique d'Ampère permet de saisir la cohérence profonde de son œuvre scientifique et de mettre en perspective les opinions fort diverses que des historiens ont pu légitimement porter sur cette œuvre suivant les textes qui ont retenu leur attention.

La classification naturelle des corps simples en chimie, la théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience apportent une contribution importante à la science positive. Ampère fonde la classification des corps simples sur leurs propriétés physiques et chimiques et ne recourt jamais à leurs poids atomiques ; cette notion permet alors de supposer l'existence de molécules ayant des poids différents d'un élément à l'autre et ces molécules peuvent être ou bien les atomes « insécables » de Dalton ou bien des arrangements stables de particules toutes semblables, d'une même matière homogène d'un élément à l'autre.

Quant à l'exposé de la théorie des phénomènes électrodynamiques, s'il comprend des digressions sur les causes cachées de ces phénomènes, la théorie elle-même n'en dépend nullement. Abandonner le point de vue troponomique sur les choses pour le point de vue cryptologique n'implique pas contradiction de la part d'Ampère : ne rend-t-il pas compte de la combinaison chimique en supposant que les différents corps simples sont des configurations géométriques stables de molécules schématisables par des points matériels et n'établit-il pas la loi de Mariotte sur des considérations atomistiques ?

Dans ces études, Ampère pousse l'abstraction jusqu'à l'ignorance des fluides électriques des deux signes qui rentrent dans la constitution de la matière ; dans d'autres études, poussant moins loin l'abstraction, Ampère peut rechercher le rôle de ces fluides impondérables dans la constitution de la matière pondérable et tenter d'expliquer : le courant voltaïque, la combinaison chimique, les phénomènes électrodynamiques et ceux de la lumière et de la chaleur.

En son temps, Ampère est peut-être le savant français qui comprend le mieux la philosophie et la science allemandes. Il trouve dans les conflits de forces d'Oersted l'inspiration de ses décompositions et recompositions d'un fluide électrique neutre dans lequel il cherche la cause des phénomènes électrodynamiques. Aussi, en ce début du XIX^e^ siècle, l'œuvre d'Ampère, plus que toute autre, fait apparaître les théories « corpusculaire » et « dynamiste » comme les deux faces d'une même réalité : l'une où l'espace est, en partie vide, en partie plein et où les forces émanent des corpuscules, l'autre, où l'espace est plein de forces et où la matière n'est que la manifestation du conflit de ces forces. Ampère est, un moment, tenté d'expliquer les phénomènes électrodynamiques par des mouvements que les courants voltaïques impriment à un éther qui remplit l'espace et il ne juge la tentative prématurée que parce que les fondements de la dynamique des fluides sont encore mal assurés. Cependant, dans la classification des sciences, l'hydrodynamique est une science de caractère troponomique. Aussi les mouvements imprimés à l'éther ne peuvent-ils être expliqués que par la mécanique moléculaire qui seule a un caractère cryptologique. N'est-il pas significatif que c'est, dans sa classification des sciences noologiques, en traitant l'ontologie, qu'Ampère affirme que l'atomisme est une réalité scientifiquement démontrée ? En effet, selon lui, les expériences de Fresnel ont prouvé que la lumière est produite par les vibrations transversales d'un fluide et le calcul a démontré que de telles vibrations ne peuvent avoir lieu que si ce fluide est composé d'atomes tenus à distance les uns des autres par des forces répulsives[65]. Jean-Jacques Ampère ne nous rapporte-il pas que son père tenait beaucoup à la théorie newtonienne d'un monde où « l'espace est conçu vide… à l'encontre de la théorie cartésienne des tourbillons qui, au contraire, admettait le plein » ; et il cite : « L'espace immobile, pénétrable, en partie vide en partie plein, disséminé dans le plein. En soi, l'espace est vide. Le remplissez-vous d'un fluide subtil ? Alors entre les molécules de ce fluide, qu'y a-t-il ? Un autre fluide ? Et entre les siennes ?[66] »

Ainsi même si le dynamisme kantien d'Oersted et le dynamisme inspiré de la monadologie leibnizienne de Davy ont

rencontré l'intérêt passionné d'Ampère, nous ne pensons pas que cela suffise à faire d'Ampère un dynamiste qui, par certains de ses propos, composerait avec les convictions corpusculaires de Laplace et des autres membres de la Société d'Arcueil.

La rédaction de la classification de toutes les sciences d'Ampère est exactement contemporaine de celle du *Cours de philosophie positive* d'Auguste Comte, ce qui explique que chacun de ces auteurs ignore le travail de l'autre. Pour construire sa classification des sciences, Comte juge, comme Ampère, que les classifications de Bacon et de d'Alembert, qui ne prennent en compte que les diverses facultés de l'esprit, sont pour cela vicieuses. Mais, plus conséquent qu'Ampère dans sa démarche, il s'efforce de bâtir sa classification à partir de la simple observation des sciences qui existent. Pendant très longtemps, en France, l'enseignement de la philosophie a accordé un égal intérêt aux classifications d'Ampère et de Comte[67].

Chapitre 16

Crépuscule

Un mariage malheureux, ou le calvaire d'Albine

Dans sa lettre du 5 octobre 1827, Ampère écrit à son fils : « […] Je t'ai parlé dans une de mes lettres d'un projet de mariage pour ta sœur. Une personne que je connais à peine nous présenta M. Ride qui me plut beaucoup ; mais sa modeste fortune et son emploi à Versailles ne convinrent point. On s'éloigna tout d'abord ; aujourd'hui on y songe encore[1] ». Quinze jours plus tard, il écrit à son fils : « J'écrivis à M. Ride qu'il me vint voir et que je lui dirais les motifs du refus. Il vint ; je lui dis, ce qui était vrai, que les dames qui ont la fortune de ma fille ne trouvaient pas la sienne suffisante et que nous craignions qu'il ne fût obligé de demeurer la plus grande partie de son temps à Versailles et que ma fille ne pouvait consentir à y demeurer loin de nous. Il leva facilement cette difficulté parce qu'il n'y a par année que quatre mois où il est censé devoir être à Versailles, qu'il suffisait, pendant ces quatre mois, qu'il passât quelques jours par semaine, que, lui ayant montré le désir de faire ménage commun, je pouvais être sûr que c'était son bonheur et sa ferme résolution de ne jamais me séparer de ma fille, etc. Restait le consentement des dames Potot et Ampère ».

Gabriel Ride paraît être un bon parti : ancien Saint-cyrien, lieutenant en 1813, blessé à la bataille de Leipzig, mis en demi-solde en 1814, réintégré en 1815, chevalier de la légion d'honneur en 1823 et chef d'escadron porte-étendard dans la compagnie des gardes du corps du roi depuis 1827, il a 32 ans ; il a de quoi satisfaire la vanité de la grand-mère et de la mère d'Albine. Les négociations sont reprises et le mariage est décidé. Une vague enquête aurait appris que notre homme est ivrogne, joueur et criblé de dettes ; on a bien soupçonné tout cela lorsque furent connues ses relations avec un certain vicomte peu recommandable, celles-ci avaient failli conduire à la rupture en septembre, mais il en faut bien peu pour circonvenir le naïf Ampère.

Ampère assurait à sa fille une pension de 2 000 francs et Madame Ampère, 1 500 francs. Jean-Jacques revient d'Allemagne le 21 novembre 1827, le mariage est célébré le 27 novembre.

Le gendre a plus de dettes que d'avoir, ce mariage a mis Ampère dans une situation financière préoccupante, ce que nous apprend une lettre qu'il adresse à Albine où il lui apprend qu'il a refusé d'endosser un billet à ordre de Ride : « Ce n'est pas quand je me suis endetté de 13 000 francs pour le mariage et pour vous faire un appartement qui vous plût que je puis endosser des billets. J'ai bien assez de ceux que je souscris… Heureusement que mon fils va aller en Normandie pour deux mois et moi à la campagne chez Beudant dans une dizaine de jours jusqu'à la distribution des prix […][2] ». À partir de là, les soucis d'argent occupent une large place dans sa correspondance, ils l'ont angoissé et distrait bien souvent de ses travaux de recherche.

Ce que fut le calvaire d'Albine, nous en avons la relation par la note qu'elle rédige à l'occasion de sa demande en séparation de biens et de corps en 1831 :

> *« M. Ride commença vers la fin de la première année de notre mariage à me porter des pistolets chargés au front et des poignards au cœur pour me rendre brave. Un jour du mois de novembre 1828, en revenant dans un fiacre après avoir dîné aux environs du Champ-de-Mars, il me tint, pendant plusieurs minutes, un pistolet chargé au front, en me disant qu'il voulait me rendre aussi brave qu'un militaire.*
>
> *Au mois de mars 1829, il entra une nuit dans une grande fureur contre moi sans aucun sujet et me jeta la clef de son secrétaire, où étaient renfermées ses armes, en me disant de la cacher parce qu'il était si furieux contre moi qu'il me tuerait si ce n'était pas une lâcheté de tuer une femme.*
>
> *Depuis cette époque, il m'a fait souvent des scènes affreuses, me disant des injures et me menaçant de me frapper. Il me disait aussi très souvent qu'il casserait la tête à mes parents. Les domestiques ont été quelquefois témoins de ces scènes.*
>
> *Le 30 janvier 1830, il devint si furieux que deux médecins, MM. Baron et Martin St-Ange, décidèrent qu'il fallait absolument le saigner. Il s'en défendit et courut sur M. Martin et d'autres personnes qui étaient dans la chambre au nombre de cinq, armé de ses rasoirs. Avant cette saignée qu'on vint à bout d'effectuer en le faisant tenir par trois hommes, il voyait des hommes monter le long du mur, des militaires qui voulaient m'enlever et il disait qu'il voulait me tuer pour me soustraire à leurs poursuites et se tuer après. La nuit qui suivit, je fus obligée d'avoir un homme pour le garder et, le lendemain, on le mena dans la maison de santé de M. Esquirol [à Ivry][3] où il se rétablit en peu de temps.*

Au mois d'avril dernier, il reprit encore des accès de fureur contre moi et, un jour, étant à table, il me menaça avec son couteau devant la portière qui faisait dans ce temps-là mon ménage. M. Ride convint qu'il avait besoin de retourner dans la maison de santé de M. Esquirol où il resta près d'un mois.

J'ai omis de dire que, depuis deux ans, il prenait de temps en temps des frayeurs, disant qu'on voulait l'assassiner et, pour se défendre, il mettait un poignard ou ses pistolets sous son oreiller.

J'ai habité presque tout l'été à la Ferté-sous-Jouarre avec M. Ride et, depuis la fin de septembre, il avait de fréquents accès de fureur contre moi. Une fois, il arma un pistolet chargé et vint sur moi en me disant qu'il allait me tuer pour me débarrasser de la vie. Je fis appeler notre médecin, à qui je le racontai. Il déchargea les pistolets et me fit enfermer ses autres armes dans une armoire. Le sujet de ses fureurs contre moi était amené par les moyens que j'employais pour l'empêcher de boire avec excès du vin et des liqueurs. N'ayant plus d'armes, il me menaça avec une pincette et voulut me jeter une chaise à la tête. Croyant mes jours en danger, je me suis enfuie de la Ferté et suis venue me réfugier chez mon père.

M. Ride ayant promis de ne plus se livrer à son défaut, de ne plus avoir d'armes dans la maison et de se mieux conduire à mon égard, mon père consentit à le recevoir chez lui avec moi. Il se conduisit bien pendant un mois, lorsque, le 15 novembre [1830], il recommença de nouveau à boire avec excès des liqueurs et à devenir furieux contre moi. Il me donna, le 24 de ce mois, un coup sur le bras et, comme il était couché, il fit le mouvement de se lever en disant qu'il allait me battre davantage ; mais ma tante, qui était présente l'en a empêché. La même scène s'est renouvelée le 26 ; ma tante l'a encore *empêché de me frapper. Le 23, j'étais à demi-endormie auprès du feu : il a pris une chandelle allumée en disant qu'il allait mettre le feu à ma robe et il l'a approchée très près de moi.*

Après deux ans d'une vie très malheureuse et très exposée, je me suis décidée à demander une séparation, ne voulant pas m'exposer plus longtemps à être la victime d'un homme pour qui j'ai eu les plus grands soins pendant plusieurs maladies qu'il a faites. […][4] »

« Jean-Jacques, nous dit Mme Chevreux, voulant signaler, dans le roman de *Christian*, les tortures d'une femme livrée à un mari paresseux, joueur, débauché, adonné aux liqueurs fortes, trouvait dans ses propres souvenirs le portrait du comte de *Védel*.[5] »

La séparation fut accordée le 10 janvier 1832, elle ne fait hélas pas sortir Ride de la vie d'Albine, ni de celle d'Ampère. Pour connaître la suite de cette triste histoire, il suffit de lire ces quelques lignes d'une note de Jean-Jacques Ampère datée du 21 août 1843 :

> *« On l'envoya à la Guadeloupe où il avait un vieux parent de son nom. Il fut de retour en 1834. Il retomba. On le mit à Charenton. Il en partit au commencement de novembre 1835 pour aller au Havre et s'embarqua pour la Nouvelle-Orléans, où il avait deux frères. En 1837, il revint après la mort de M. Ampère. Il commit de nouveaux excès. Il fut reconduit à Charenton fin de 1837 et y est resté jusqu'en avril 1841. En juillet 1841, il alla en Champagne, à Lenclos pour s'y établir. Le 8 août 1842, sa femme mourut. En avril 1843, il mourut lui-même après des excès de tout genre.*[6] »

Nous reprenons le fil de notre récit pour retracer ces tristes événements.

Lors de l'accès de fureur de janvier 1830, qui amena l'internement de Ride, Ampère est gravement malade, craignant pour ses jours, les médecins l'ont convaincu de passer l'hiver en Provence, il est à Hyères avec son fils. L'internement de Ride fut bref, dix jours, mais les conséquences sur sa carrière furent désastreuses :

> *« … J'ai de tristes nouvelles à t'apprendre, c'est que mon mari a été si malade et pendant si longtemps sans faire son service qu'on l'a rayé des contrôles de la compagnie et on va lui donner une retraite de 900 francs… Il dit qu'il est impossible que nous vivions à Paris… Tout ce que j'ai pu obtenir, c'est que nous n'allions pas plus loin que la Ferté-sous-Jouarre, où tu auras plus de facilité pour nous voir… Il m'a promis qu'il me laisserait venir au moins trois mois auprès de toi et tu pourrais venir passer trois mois de vacances avec nous…*[7] ». *Le lieu n'a pas été choisi au hasard, il est proche de Vanteuil où Jean-Jacques et son père sont très souvent les hôtes des Jussieu et selon Jean-Jacques, qui doit tenir l'information des Jussieu, « Ride et Albine sont très bien établis dans une petite maison à l'extrémité de la Ferté, près du bord de Marne, entourée de promenades de tous côtés…*[8] »

En octobre de la même année, Ride est retombé et Albine est retourné chez son père, voici ce qu'elle écrit le 11 octobre à Jean-Jacques qui est alors à Vanteuil :

> *« Mon cher frère, papa en était là de sa lettre lorsque je suis arrivée. Ne pouvant plus y tenir, je suis partie dimanche à midi sans rien dire à personne de mon départ. Je suis décidée à ne plus me retrouver avec mon mari parce que je crois ma vie réellement en danger avec lui. Nous prendrons des arrangements en conséquence. D'après l'offre obligeante que tu nous as faite de prêter les 200 francs de ton loyer, papa va t'envoyer 260 francs qu'il doit pour ma pension du mois de septembre et 94 francs qui étaient dus sur le mois d'août. Il te prie de faire remettre cet argent à Ride, mais en lui demandant une quittance qui porte ces mots : « Je reconnais avoir reçu, etc. pour la pension de*

ma femme jusqu'au 30 septembre que mon beau-père s'est engagé à lui faire. » Il ne faut lâcher l'argent que moyennant la quittance. Fais dire à M. Talon, notre propriétaire, qu'il ne laisse sortir aucun de nos meubles, parce que mon mari pourrait chercher à les faire transporter à Courtemot et qu'il n'a point d'autre garantie pour le payement du loyer. Mon papa me charge de t'embrasser de tout son cœur et de dire qu'il t'écrira. Il va reprendre la fin de ma lettre.

Adieu, bon frère, je t'embrasse comme je t'aime, en attendant avec impatience ton retour. Ta chère sœur.[9] »

Laissons de côté dans ce même courrier les soucis d'Ampère qui cherche à emprunter de quoi rembourser une dette qui vient à échéance et les angoisses causées par une telle situation ; une angoisse qui se mesure au soulagement qui suit lorsque l'argent est enfin trouvé :

« C'est un bonheur extrême d'avoir trouvé cet argent à emprunter dans un moment comme celui-là. Un billet à ordre protesté contre moi, ma place à l'Université était perdue, quand même le porteur de billet n'aurait pas profité du pouvoir qu'il aurait eu de me faire mettre à Sainte-Pélagie. Je joins ici la copie de la quittance que tu exigeras de M. Ride en lui remettant les 260 francs. S'il ne recopie pas, il faut qu'il écrive au bas : l'écriture approuvée » avant de signer. Adieu mille fois, cher fils.[10] »

La réponse de Jean-Jacques est éclairante de la situation causée par la démence de Ride :

« Mon cher papa, je te trouve parfaitement raison. Écris à Ride promptement tes intentions ! Il peut partir d'un moment à l'autre. Tenez-vous sur vos gardes et ayez toujours un homme à la maison ! Si Albine n'y était pas, cela vaudrait mieux. Du reste, il est dans ses bons moments, auxquels on ne peut se fier, mais qui empêchent de pouvoir le faire arrêter. Il proteste qu'il se corrigera ; mais il n'y a dans le monde que ma tante d'assez bête pour le croire… Il s'agit de s'arranger à l'amiable pour qu'il ne vienne pas à Paris…
Dans ce moment il ne paraît pas disposé à la violence ; au contraire, il cherchera à t'attendrir ; mais ne fais pas comme ma tante, tiens bon ! …[11] »

Mais les conseils de Jean-Jacques sont vains. Une semaine après l'arrivée d'Albine à la maison de son père, son mari frappe à la porte et il est accueilli. D'où la désapprobation de Jean-Jacques :

« … Comme à ton ordinaire, tu me parles très longuement de ce qui est d'un intérêt secondaire et tu ne dis rien de la chose importante… Ce qui est beaucoup plus inquiétant, c'est de signer des lettres de

change qui, si ta place de l'Université était supprimée, ne pouvant être payées, entraîneraient la contrainte par corps. Il me semble que c'est une mesure bien désespérante… Dans ce moment-ci, toutes les places tiennent à un fil. Que deviendrions-nous si tu perdais la tienne ? … Pour vos arrangements avec Ride, ma résolution formelle est d'y demeurer absolument étranger. Il est possible que le départ d'Albine ait été fait dans un si mauvais moment qu'il n'y eût pas autre chose à faire que de se remettre dans la situation qu'elle déclarait intolérable ainsi que toi. Vous avez changé tous deux subitement d'avis. Vous en étiez parfaitement les maîtres ; car c'est de vos affaires qu'il s'agissait. Seulement vos changements de plan m'ont prouvé qu'il m'était impossible de jamais être pour rien dans des démêlés de ce genre qui, après tout, ne me regardent pas…[12] »

Ainsi Ride est-il revenu à la rue des Fossés-Saint-Victor, après y être resté calme pendant un mois il a une nouvelle crise de démence en novembre, puis une autre encore en janvier 1831, Ride et sa femme retournent alors à la Ferté. Au mois de mai, juste avant sa tournée d'inspection, Ampère passe par la Ferté et trouvant Albine attristée après un séjour à Courtemot invite le couple à s'installer chez lui. Il reste à en informer Jean-Jacques :

« Mon cher fils, me voilà à Bourg sain et sauf. Nous n'avons pas trouvé Alexis qui était au conseil ; il est venu inutilement deux fois à notre hôtel pendant que nous faisions des examens au collège. Nous allons retourner à la préfecture, mais j'ai voulu t'écrire auparavant ; car il y a une chose qui te va faire de la peine plus pour moi que pour toi ; mais comment faire autrement ?

J'ai porté à Albine, que j'ai trouvée mal portante et dans une tristesse augmentée par le séjour de Courtemot qui m'a pénétré, une lettre de Mlle Vouty qui lui annonce que Mme Potot est malade. Là-dessus on a tenu conseil, Albine, Ride et moi. Il était clair qu'Albine fût à Paris et donnât du moins cette marque d'intérêt à sa grand-mère. Ride ne comprenait la chose qu'en y accompagnant sa femme. Il me demandait comme une faveur de lui permettre de loger chez moi avec sa femme pendant ce voyage en mon absence. Albine ne pensait dans son âme qu'à l'ennui que cela te ferait et voulait qu'ils allassent à Paris dans un petit appartement loué pour trois mois. J'avoue que, sachant à quel point ils sont malheureux et n'ayant rien que des dettes exigibles par prise de corps, j'ai préféré donner l'autorisation que Ride demandait. Je tremble d'ailleurs que l'état d'Albine n'indique une maladie d'estomac qui serait une chose affreuse. Je lui ai fait promettre de consulter M. Serres dès qu'elle serait à Paris.

Pardon, cher ami, toi à qui je dois tant, qui m'as seul consolé ! Mais j'ai eu pitié de ta sœur que les continuelles asticoteries de sa belle-mère achèvent d'accabler. La mobilité des idées de Ride ne me laisse

pas douter qu'il ne restera pas longtemps à Paris. Peut-être as-tu exécuté ton idée d'aller à la campagne ; alors le parti que j'ai pris n'aurait plus d'inconvénient. Mais, je t'en prie, une dernière preuve de l'amitié que tu portes à ton malheureux père ! Écris-moi tout de suite à Lyon, à « M. Bredin, directeur de l'École vétérinaire, pour remettre s. 1. p. à M. Ampère. » Je ne respirerai que quand j'aurai cette lettre. Je t'embrasse le cœur navré. Ton tendre, mais bien malheureux père[13] ».

Sans doute les Ride sont-ils arrivés à la rue des Fossés-Saint-Victor avant que cette lettre ne soit écrite, Le même jour, 7 mai, où est écrite cette lettre de Bourg, Ride avertit « son bon papa » que son fils a déménagé et qu'il vient de faire enlever le canapé du salon, deux fauteuils, deux chaises en crin, quatre en paille, la pendule, etc. Jean-Jacques s'est installé rue du Bac, n° 10 *bis* et se rapproche ainsi de Mme Récamier.

« Je te remercie bien, mon cher fils, de la lettre que tu m'as écrite ; elle me tranquillise sur Albine, dont j'étais bien inquiet, ne sachant pas si elle était encore à Courtemot, ou bien à Paris, comme tu me l'apprends. Je vois aussi comment tu t'es arrangé. Puisque cela ne pouvait être autrement, il faut bien me résigner, en attendant que d'autres événements fassent naître d'autres arrangements et que je me retrouve avec toi. Nous nous verrons bien souvent et je sais bien que la rue du Bac convient mieux à toutes tes liaisons que celle des Fossés-Saint-Victor. Mais, cependant, la pensée de cette sorte de séparation m'a été bien dure. D'un autre côté, comment repousser d'auprès de moi ta malheureuse sœur dans l'affreuse position où elle se trouve ? Tu as bien fait de porter dans ton nouveau domicile tout ce dont tu pouvais avoir besoin ; tu sais bien que tout ce qui est à moi est à toi. Je suis bien fâché que Ride se soit mêlé d'une chose qui ne le regarde pas ; mais, dans l'état où est sa tête, il ne faut pas lui en vouloir […][14] ».

En octobre 1831, il est sous le coup d'une incarcération pour dettes à Sainte-Pélagie. La famille le soustrait à cette condamnation en l'envoyant à Genève et en Italie et peut-être espère-t-elle de ce voyage une amélioration de sa santé mentale ; dans le même temps, on espère qu'il acceptera une séparation de biens et de corps à l'amiable. Le déroulement de ce mauvais roman populaire, nous le connaissons par les lettres qu'Ampère envoie à son fils qui est parti pour la Sicile en septembre.

« Ampère à son fils Jean-Jacques, poste restante à Naples, royaume des Deux-Siciles ; Paris, 18 octobre 1831. *Mon cher fils, depuis la lettre que tu m'as écrite de Naples au moment de t'embarquer pour la Sicile et à laquelle j'ai répondu courrier par*

courrier une longue lettre adressée à Messine comme tu me disais de le faire, je n'ai point eu de tes nouvelles, ni ta sœur non plus. J'avais quelque espérance que tu lui écrirais, ce qui l'aurait comblée de joie dans un moment où elle a eu tant à souffrir des alternatives d'espoir et de crainte qui résultaient des changements de détermination de M. Ride, tantôt décidé à partir, tantôt y renonçant, tantôt désirant la séparation de biens, tantôt disant que non et qu'il était prêt à passer cinq ans en Sainte-Pélagie avec les débiteurs insolvables comme lui, etc. Ce sont ces terribles agitations qui l'ont jusqu'à présent empêchée de t'écrire la première comme elle voulait le faire.

Des différentes lettres que je t'ai écrites, je suis sûr du moins que tu as reçu celle que j'ai adressée poste restante à Palerme, car celle-là a dû y arriver bien avant toi. Quant à celle que j'ai écrite ces jours-ci à Messine, j'ai peur que tu n'aies quitté la Sicile avant qu'elle y arrive. J'attendais une lettre de toi qui marquât où il convenait de t'écrire ; mais, comme le directeur de l'École Normale vient de t'en écrire une pour t'annoncer que l'ouverture des cours aura lieu demain, je me hâte de t'en donner avis et, comme je ne sais si tu ne t'embarqueras pas à Naples pour revenir de suite à Marseille par le bateau à vapeur, c'est à Naples que je t'écris. J'irai à l'École Normale en causer ; mais il me semble que cette circonstance doit hâter ton retour.

Albine, devenue plus tranquille parce que M. Ride sent bien que la séparation est dans son intérêt et qu'il faut pour le moment se mettre en sûreté avant que les créanciers de son frère, pour qui il s'est engagé par des lettres de change, puissent l'arrêter et l'enfermer à Sainte-Pélagie, Albine t'écrira incessamment. Elle se désolait aujourd'hui avec moi de ne pas encore l'avoir fait, surtout avant que commençassent ces secousses qui l'ont tant tourmentée. Mais nous ne savons si sa lettre doit être adressée à Naples ou à Rome.

Ton rez-de-chaussée est enfin loué à partir d'hier ; j'ai reçu pour ton compte 200 francs de M. Dufau, locataire du second. Albine paraît tout à fait remise de l'état inquiétant où elle était quand tu es parti. Je ne me suis jamais mieux porté. Ma sœur est bien, le mal d'yeux qui l'avait affectée n'ayant pas augmenté. […] *M. Ride est décidément guéri de son amour des boissons fermentées et, depuis quelque temps, se conduit tout à fait bien* […]. *Tout le monde t'attend avec la plus vive impatience. Les tableaux et les vers latins [les tableaux relatifs à la classification des sciences et leur résumé en vers latins] sont tellement arrêtés que, déjà depuis longtemps, on ne pense plus à y rien changer. Nous t'embrassons tous de notre cœur : ta sœur et moi surtout. Reviens vite nous voir et je serai enfin heureux. Ton tendre père.*

[ps] J'ai rencontré dimanche passé Mme Récamier sur la place Saint-Sulpice, nous avons parlé de toi. Ballanche et Dugas se portent bien et t'aiment bien.[15] »

Pour le séjour de Ride à Genève, Ampère sollicite l'aide des de La Rive, sa correspondance nous éclaire sur les conséquences matérielles de ce mariage malheureux :

« Ampère à Auguste de La Rive, 3 novembre 1831. *Monsieur, très cher et excellent ami, Monsieur votre père a dû recevoir par mon gendre une lettre que je lui ai écrite pour le prier de lui procurer pendant son séjour à Genève les agréments que je désire qu'il y trouve pour prévenir des accès de mélancolie qui égaraient ses pensées dès que le mauvais temps venait chaque hiver l'assiéger à Paris, et contre lesquels il ne reste à essayer que le changement de lieu et les distractions qui en peuvent résulter. J'ai eu, ces derniers hivers, à craindre pour sa vie, et j'ai cependant sujet d'espérer que ces accidents ne se renouvelleront pas cette année. D'ailleurs il a eu soin de prendre, dans le cas où cet espoir serait trompé, et où le climat de Genève ne suffirait pas pour les prévenir, un passeport pour telle partie de l'Italie que les médecins célèbres dont Genève se glorifie, regarderaient comme nécessaire à sa santé. J'ai mille raisons de désirer qu'il puisse, sans de trop grands inconvénients pour sa santé, passer l'hiver à Genève. Ces raisons et celles qui m'ont porté à prier Monsieur votre père ou vous, Monsieur, dans la lettre que je lui ai écrite, de me rendre le service de remettre à mon gendre l'argent que j'aurai à lui faire passer seulement au fur et à mesure des échéances et pour les sommes portées dans les reconnaissances que j'ai remises à mon gendre, en ayant soin surtout de ne lui payer successivement ces petites sommes qu'autant qu'il vous remettrait contre chacune la reconnaissance acquittée par lui, afin que vous puissiez, ou Monsieur votre père, m'envoyer ces reconnaissances ainsi acquittées dans une simple enveloppe jetée à la poste à mon adresse, rue des Fossés-Saint-Victor, n° 19, à Paris (bien entendu que vous en ayez eu le remboursement par moi, ce que j'aurai soin de faire d'avance) m'engagent à entrer dans quelques détails que je confie à votre amitié pour moi ; car ils doivent rester à jamais entre vous, Monsieur, Monsieur votre père et moi, après que vous aurez, comme je vous en prie instamment, brûlé cette lettre.*

Vous concevez facilement que, dans l'état de susceptibilité où ses malheurs ont mis cet excellent homme, mon gendre pourrait être profondément blessé de ce que je vous aurais parlé de la conduite de son frère à son égard, et je suis trop certain qu'il ne pourrait le cacher à ce frère dont je me ferais ainsi un ennemi irréconciliable.

Quand M. Ride a épousé ma fille, il avait des propriétés en Champagne et une fort belle place dans sa carrière, l'état militaire. Pendant l'hiver de 1829, que le délabrement de ma santé, causé par un rhume négligé, m'a fait passer à Hyères, d'où je ne croyais pas revenir, l'aveugle confiance de mon gendre pour son frère a été mise à profit par ce dernier, les propriétés ont été vendues plus de moitié

au-dessous de leur *valeur, le frère s'est chargé des recouvrements ; je n'en ai point vu les comptes, mais je sais qu'il n'en reste absolument plus rien à mon gendre. Sur la fin de cet hiver, le dérangement de sa santé le priva de sa place, avec un très modique traitement de réforme. Par égard pour mon état de convalescence d'une maladie de poitrine qui n'avait laissé que bien peu d'espérance aux médecins et dont je suis pourtant complètement guéri, on me cacha ce malheur jusqu'au moment où je devais revenir à Paris. À mon arrivée je trouvai mon gendre triste mais résigné.*

Vers le retour de l'hiver il fit un voyage en Champagne pour réclamer de son frère le règlement des comptes des sommes que ce dernier avait dû recevoir pour lui ; mais, au lieu de rapporter de l'argent, il revint après avoir mis le sceau à sa ruine en s'engageant pour son frère beaucoup au-delà du peu qui pouvait lui rester : en sorte que, si ce frère, comme il est malheureusement bien probable que cela va arriver, se trouve dans l'embarras, sa ruine rejaillira sur mon gendre.

Par suite de cette série d'imprudences où l'a plongé l'amour fraternel et l'aveugle confiance qu'il avait dans son frère, il ne restait à mon gendre que son traitement de réforme et la pension de 2 000 francs par an, ou 166,6 [par mois], que je lui dois d'après son contrat de mariage. C'est pour cela que je lui ai fait les reconnaissances mensuelles de 166 fr. 66 qu'il vous remettra successivement. Seulement, comme les circonstances où il s'est trouvé l'ont obligé de me prier de lui faire des avances considérables sur cette pension et qu'il désire, comme moi, se remettre peu à peu au courant, de manière à ce qu'il ne reçoive plus par la suite que les mois échus, nous sommes convenus de porter les distances des échéances à six semaines au lieu d'un mois : au moyen de quoi nous nous trouverons au courant, mon gendre et moi, dans environ dix-huit mois.

Il me reste à ajouter que, dans la situation où sont les choses du côté de la famille de M. Ride, je puis être dans le cas de justifier juridiquement des payements que je lui ai faits, sous peine d'être obligé de payer deux fois. C'est pourquoi il m'est absolument nécessaire d'avoir, à mesure qu'elles seront soldées, les reconnaissances acquittées. Vu l'état de mon gendre, la perte de mémoire du jour au lendemain qui est un des symptômes de sa mélancolie quand elle est dans toute sa force, vous concevrez facilement que je n'ai pu le charger de me renvoyer ces reconnaissances. Je me suis trouvé dans la nécessité de recourir à vous, Monsieur, ou à Monsieur votre père pour les retirer à mesure qu'il en recevra le montant.

Il va sans dire au reste qu'il suffira de me renvoyer ces reconnaissances après que vous aurez reçu de moi l'argent donné à mon gendre : ce qui, excepté pour la première, aura toujours lieu d'avance ; car, dès que vous aurez eu l'extrême bonté de m'indiquer votre

correspondant de Paris, je lui porterai d'abord sur-le-champ les 166 fr., 66 de la première reconnaissance. La seconde étant payable le 15 décembre prochain, je lui en porterai le montant le premier jour de décembre, avec les frais pour le change et le transfert à Genève. Je ferai de même pour les suivantes, en sorte que l'argent soit huit jours avant la prochaine échéance chez votre correspondant.
Combien je vous dois de remerciements d'avance dans la confiance où je suis que vous ne me refuserez pas le service que je vous supplie de me rendre ! Sans vous, je serais dans de continuelles inquiétudes et je craindrais à chaque instant de voir ma tranquillité et celle de ma fille compr [om] ises par l'oubli ou la négligence de mon gendre relativement au renvoi des reconnaissances acquittées. J'espère d'aller chercher moi-même mon gendre le printemps prochain. Quel vrai bonheur ce serait pour moi si cette circonstance me procurait le plaisir de vous voir, Monsieur votre père et toute votre aimable famille et de renouveler connaissance avec ceux de vos concitoyens qui m'ont honoré de leur amitié revoir M. Maurice et M. de Candolle ! Je serai bien heureux si, en m'honorant d'un mot de réponse, vous vouliez bien me mander que vous ni Monsieur votre père ne me regardez pas comme trop indiscret dans une demande que je ne pouvais faire qu'à l'un de vous deux et qui était pour moi d'une si grande importance, si vous me donnez en même [temps] de vos nouvelles, de celles de votre famille, même de celles de mon gendre que vous avez sûrement déjà [vu], mais dont je n'ai encore reçu aucune nouvelle depuis son départ, enfin si vous me disiez quelque chose des progrès que vous ne manquez pas, ainsi que les savants de Genève, de faire aux sciences, par vos travaux et le zèle avec lequel vous défrichez les parties encore incultes.
Daignez agréez, pour vous, Monsieur, Monsieur votre père, Madame votre mère et Mme de La Rive, les respectueux hommages de votre très humble et très obéissant serviteur[16] *».*

Si Ride a été envoyé à Genève, c'est, nous l'avons vu, non pas pour prévenir quelques accès de mélancolie, mais pour le soustraire à un emprisonnement pour dettes ; ce qu'Ampère ne cachera pas longtemps à ses amis genevois :

« Ampère à Auguste de La Rive, Paris, 20 mars 1832. *Monsieur et très cher ami. Comment puis-je espérer que Monsieur votre père, que vous-même, vous me pardonniez de ne vous avoir pas exprimé plus tôt la profonde reconnaissance dont mon cœur est plein pour toutes les attentions que vous avez eues pour mon gendre.*
Son retour subit à Paris a dû vous paraître surprenant. Il ne l'a été pour personne autant que pour moi, quand je le vis arriver au moment où je m'y attendais le moins. Dès ce moment, je voulais écrire à Monsieur [votre père] pour vous exprimer à tous deux

combien j'étais reconnaissant de tout ce que vous aviez eu la bonté de faire pour lui. Mais je différai d'abord pour savoir si la position où son frère l'avait mis en lui faisant prendre, par pure complaisance pour ce frère, des engagements qui pouvaient d'un moment à l'autre le priver de sa liberté, ne l'obligerait pas à retourner à Genève aussi vite qu'il en était venu. Alors commencèrent des procédures que je croyais devoir se terminer de jour en jour et qui ont duré bien longtemps ; enfin la séparation de biens entre lui et ma fille a été prononcée, et un autre jugement l'a relevé de la prise de corps prise contre lui l'automne dernier pour des effets qu'il avait eu l'inconcevable folie de signer pour son frère sans en avoir rien reçu.

C'est ainsi que je crois être parvenu à ce qu'il puisse rester à Paris sans payer ce qu'il ne doit pas et sans risquer de se voir priver de sa liberté. Comment, en effet, pourrait-on regarder comme valables des engagements pris par quelqu'un qui avait été à deux reprises dans une maison d'insensés, et qui a signé parce que son frère lui avait persuadé que cette signature ne l'engageait à rien?

Une autre circonstance, jointe à la multitude de travaux qui m'a accablé depuis que j'ai entrepris de joindre au cours que je fais au Collège de France une leçon par semaine sur la philosophie des sciences, a contribué à ce que je restasse si longtemps sans vous exprimer et à Monsieur votre père toute ma reconnaissance ; c'est que j'aurais voulu avoir le temps de vous faire part des expériences que j'ai faites dans ces derniers temps pour vérifier et préciser celles de M. Faraday sur la production des courants électriques par influence dont nous avons constaté ensemble l'existence à Genève en 1822.

[…] *Je n'ai pas le temps de continuer sur ce sujet, parce que M. Maurice, qui doit vous remettre cette lettre, me l'a demandée pour demain matin. La même raison me prive d'écrire à Monsieur votre père, comme je désirais depuis longtemps de le faire. Je n'oublierai jamais l'amitié dont il m'a donné tant de preuves, et autrefois, et encore en dernier lieu au sujet de mon gendre. Je vous supplie d'être auprès de lui l'interprète d'une reconnaissance qui ne finira qu'avec ma vie, et présenter à ces dames de La Rive l'hommage de mon profond respect. Où trouverai-je maintenant des expressions pour vous offrir, à vous Monsieur et à Monsieur votre père celle dont mon gendre est pénétré pour l'accueil que vous avez bien voulu lui faire pendant son séjour à Genève ? Je me suis chargé de vous l'exprimer et je ne sens comment je pourrai m'en acquitter sans rester trop au-dessous des sentiments dont son cœur est plein. Combien de fois il m'a répété combien il en avait été touché et quel tendre souvenir il en conserverait toute sa vie !* […][17] »

On peut penser, ce qu'Ampère ne dit pas, que le rôle d'Alphonse Ride n'est pas aussi noir qu'il semble ici, et que celui-ci a épongé les dettes de jeu de son frère en lui faisant signer des

billets à ordre obtenu grâce à sa position sociale, billets qui un jour ou l'autre viennent à échéance ; cette réflexion nous vient du fait qu'Ampère a pu quelquefois envisager de recourir aux services de M. Alphonse, ce que nous apprend une lettre adressée à son fils en août 1829 : « […] Si tu empruntes tout de suite les 3 000 francs, il n'y a, je crois, plus d'avantage à obtenir la compensation de l'Université. Ce ne serait que dans le cas où M. Alphonse ne pourrait faire prêter que sur des billets à courte échéance qu'il y aurait de l'avantage à l'obtenir[18] ».

La séparation de biens a été prononcée au début de 1832, encore reste-t-il à éloigner Ride qui est très vite rentré de Genève et qui ne craint plus un internement à Sainte-Pélagie. Enfin en novembre de la même année, on convainc Ride qu'un séjour dans les colonies est le seul moyen de le guérir ; Ampère a obtenu son embarquement sur un vaisseau de l'état pour la Guadeloupe où il a un vieux parent. La lettre qu'Ampère lui adresse à Brest le 1er décembre n'est pas dénuée d'une pointe d'hypocrisie :

> *« Mon cher fils, nous avons lu avec empressement, Albine et moi, la lettre où vous nous donnez des nouvelles de votre arrivée à Brest* […] *Nous nous portons tous très bien, tristes de ne plus vous voir, mais nous consolant en pensant à ce qui vous attend à la Guadeloupe et en pensant que nous vous reverrons riche et aussi heureux qu'on peut l'être sur la terre, après avoir si longtemps épuisé la coupe des revers*[19] *».*

Une fois Ride hors de France, il reste à le persuader d'y rester :

> *« Ampère à Gabriel Ride à la Guadeloupe.* […] *M. Alphonse [Ride] a passé quelques jours avec nous avant de s'embarquer pour aller à la Nouvelle-Orléans où il trouvera votre troisième frère, Sainte-Marie et le Dr Chalupt parti avec lui* […] *J'espère que vous ne donnerez pas suite à votre projet de revenir en France* […] *Vous ne pourriez revenir en France que pour tomber entre les griffes de vos créanciers. Ruiné comme je le suis, prêt à voir vendre ma maison en justice, il me serait impossible de venir à votre secours. J'ai su qu'il ne tenait qu'à vous d'obtenir d'abord quelque petite place de 1000, 1200 ou 1 500 francs pour mettre, comme disait M. de Valdené, le pied dans l'escalier. Un d'eux m'a dit que l'amour-propre vous aurait empêché d'accepter de telles places. Un tel sentiment me paraîtrait trop inconcevable pour vous en soupçonner. Même 600, avec 900 de réforme et 1 200 envoyés par moi, feraient 2 700. Quant à l'espoir de quelque chose dans la succession de M. Ride du Lamentin, Mmes Potot et Ampère, M. de Valdené et moi, nous avons tous eu l'idée que son exécuteur testamentaire ne vous avait montré son testament que pour vous déterminer à revenir en France, précisément par la crainte*

que, si vous restiez dans la colonie, vous n'engageassiez par la suite votre parent à changer son testament et à y mettre quelques dispositions en votre faveur […] ».

Il ne reste à Ampère qu'à payer une pension qu'il ne lui doit plus et multiplier les démarches auprès du ministère de la Marine pour lui assurer un emploi honorable.

Ride rentrera en France à la fin décembre 1834 ; il fut très rapidement interné. Un ami de la famille, M. Lenoir, caractérise ainsi la situation à la fin de 1834, dans une lettre adressée à Jean-Jacques :

« *J'ai essayé de montrer à votre bonne et intéressante sœur une partie des malheurs qui la menaçaient si son mari, se livrant à ses fureurs aveugles, venait un jour à porter des coups mortels. J'ai produit des craintes salutaires et des convictions conservatrices. J'ai fait parler toutes les considérations propres à toucher la pauvre Albine, à lui donner l'horreur d'une catastrophe qui affligerait ceux qui la chérissent, et détruirait à jamais le bonheur de son père, auquel la vie de sa fille est si nécessaire… Elle a écouté et senti ces vérités à merveille, mais… Gabriel Ride est calme depuis qu'il est dans la maison de santé ; il parle moins de ses ennemis, écrit avec suite. Je viens de recevoir deux lettres de lui, et personne ne s'exprimerait mieux. De temps en temps reviennent quelques expressions de douleur, mais sans vivacité. On dirait un enfant qui se rend compte des grandes sottises qu'il a faites, et trouve qu'on a raison de le mettre en pénitence*[20] ».

Nouvelle sortie, nouvelle crise de folie en juin 1835, Ampère est en tournée, Albine se réfugie chez les Carron et Jean-Jacques fait interner son beau-frère à Charenton en demandant son interdiction ; de Cahors, Ampère écrit à son fils le 2 juillet :

« […] *Je n'oserais habiter moi-même la même maison que lui* […] *Je me souviendrai toute ma vie du danger que j'ai couru quand il vint peu de temps avant mon départ de Paris, avec son épée, une nuit dans ma chambre : danger, auquel je n'échappai qu'en flattant sa manie, faisant semblant d'entrer dans ses idées, lui persuadant de faire venir le portier à notre défense. Alors il fit ouvrir la porte sur la rue, où il courut en chemise et toujours l'épée nue à la main.* […] *Le portier t'indiquera le poste* […], *où il fut chercher deux gardes municipaux qui aidèrent à désarmer Ride et me promirent de faire un procès-verbal de sa folie* […] *Je reconnais la nécessité de l'interdiction et j'approuve complètement ce parti, quelque triste qu'il soit* […] *Tu as bien fait de placer Ride dans la première classe à 1 300 francs* […][21] ».

Enfin convainc-t-on Ride de partir pour la Nouvelle-Orléans où sont installés deux de ses frères ; il part le 10 novembre 1835, Albine revient chez son père ; Ampère et sa fille vont maintenant

vivre avec l'appréhension continuelle du retour de Ride. A la date du 31 mai 1836, dix jours avant sa mort, Ampère écrit à son fils pour lui donner de ses nouvelles, et, après avoir parlé de la maladie qui le retient au lycée de Marseille, il ajoute « Mais ce qui m'étouffe, c'est de n'avoir pas reçu ici un mot de Lenoir. J'en devine la cause et j'en suis accablé. O mon fils ! obtiens qu'il écrive aux frères Ride. Une lettre d'eux à Gabriel peut seule l'empêcher de revenir en France. Presse, tourmente, demande en grâce à Lenoir. Je suis mortellement inquiet.[22] »

Scène de la vie de famille

Après le témoignage apporté par le peintre Delécluze sur la vie qu'on mène chez les Ampère, le lecteur trouvera sans doute intéressant celui d'un homme que Jean-Paul II a béatifié il y a peu de temps.

> « Lettres de Frédéric Ozanam à son père, Paris, 12 novembre 1831. *Ne vous fâchez pas, je vous en prie, mon bon père, si je prends si souvent la liberté de vous écrire ; mais il faut bien que je vous tienne au courant de mes affaires, et j'en ai une fort importante à vous communiquer.*
> *Jeudi j'allai rendre une visite d'honnêteté à M. Ampère, membre de l'Institut, que j'avais vu à Lyon avec M. Perisse. Après m'avoir fait un accueil très cordial, il m'adressa quelques questions sur ma situation à Paris, sur le prix de ma pension ; puis, se levant tout à coup, il me conduisit dans une chambre très agréable, occupée jusqu'à présent par son fils ; et là : « Je vous offre, me dit-il, la table et le logement chez moi au même prix que dans votre pension ; vos goûts et vos sentiments sont analogues aux miens, je serai bien aise d'avoir l'occasion de causer avec vous. Vous ferez connaissance avec mon fils, qui s'est beaucoup occupé de littérature allemande ; sa bibliothèque sera à votre disposition. Vous faites maigre, nous aussi ; ma sœur, ma fille et mon fils dînent avec moi ; ce vous sera une société agréable : qu'en pensez-vous ? » J'ai répondu qu'un pareil arrangement m'agréerait fort et que j'allais écrire pour avoir votre avis…*
> « Paris, 7 décembre 1831. […] *Aujourd'hui je suis bien mieux, puisque me voici fixé depuis deux jours chez M. Ampère. Je suis installé dans une belle et bonne chambre planchéiée et boisée, ayant deux portes sur le jardin, une bibliothèque pleine de livres allemands, italiens, voire même suédois et espagnols dont je n'use guère, et quelques bons ouvrages de littérature française en petit nombre. C'est la bibliothèque de M. Ampère fils. J'ai un bon poêle de faïence où je ne fais que peu de feu par économie ; une cheminée en marbre ornée*

d'une amphore antique, mais vide depuis bien des siècles de ce bon falerne mousseux dont parle mon ami Horace.
Je vous envoie le plan géométrique de ma chambre.
Vous allez peut-être vous moquer de moi ; cependant je parie que ce gribouillage amusera maman : elle se figurera me voir assis devant ma table ; me couchant dans mon lit, allant de ma table à mon bûcher et du bûcher au poêle.
On déjeune à dix heures, on dîne à cinq heures et demi tous ensemble, M. Ampère, sa fille et sa sœur. M. Ampère est causeur, sa conversation est amusante et fort instructive ; j'ai déjà appris bien des choses depuis que je suis auprès de lui. Sa fille parle assez bien et prend part à ce que l'on dit. M. Ampère m'a paru très caressant pour elle, mais il l'entretient habituellement de science. Doué d'une mémoire prodigieuse pour tout ce qui est scientifique dans quelque ordre de connaissances que ce soit, il est oublieux pour toute affaire de ménage. Il a appris le latin tout seul. Il ne fait de vers latins que depuis deux ans et les fait très bien. Il possède l'histoire à merveille, et lit avec autant de plaisir une dissertation sur les hiéroglyphes qu'un recueil d'expériences de physique et d'histoire naturelle. Tout cela chez lui est instinctif. Les découvertes qui l'ont porté au rang où il est aujourd'hui lui sont venues, dit-il, tout à coup. Il termine en ce moment un grand projet d'encyclopédie.
Eh bien, voilà l'homme excellent chez lequel je me trouve installé, n'en êtes-vous pas bien aise, mon bon père ? J'oubliais de vous dire qu'un ton parfait de politesse règne dans la maison. J'oubliais aussi de vous donner mon adresse : rue des Fossés-Saint-Victor, n° 19.
Je ne suis point encore retourné chez M. de Chateaubriand, […]. *J'avais vu M. de la Mennais la veille de son départ pour Rome, j'ai beaucoup causé avec lui. Tous ces savants de Paris sont pleins d'affabilité.* […]
C'est singulier comme tout le monde est instruit ici. Vous voyez qu'aujourd'hui je suis optimiste ; dans ma dernière lettre, le souci m'avait rendu pessimiste et tout me paraissait mal. Maintenant que les affaires de Lyon sont calmes, que j'ai une société, une chambre à ma fantaisie, et devant moi l'espérance d'avoir des livres, du feu et de l'argent, que me manque-t-il ? vous, mon bon père, vous et toute ma famille ; oh ! voilà ce qui me manque et que je brûle de revoir. Comme il fera bon nous embrasser dans huit mois d'ici ! Pendant que j'écris, minuit approche, je ne saurai bientôt plus si c'est le bonjour ou le bonsoir qu'il vous faut dire. Que voulez-vous ! quand le cœur et la main sont en train, comment les arrêter ?[23] »

Le séjour d'Ozanam chez Ampère dura dix-huit mois. À cette époque, Jean-Jacques Ampère étudiait dans les universités allemandes. L'éditeur de la correspondance d'Ozanam ajoute : « Bientôt il s'établit une grande intimité entre le savant illustre et

le jeune étudiant, qu'il consultait sur sa classification des sciences et ses vers latins. Il reste dans les papiers d'Ozanam de grands tableaux, où il a écrit au revers. "Ces tableaux ont été remplis en partie par M. Ampère (le père), en partie par moi sous sa dictée. Ils me sont précieux comme un souvenir du temps que j'ai passé près de ce grand homme" ».

Voici en quels termes affectueux et pressants André-Marie Ampère conviait son jeune ami à venir travailler avec lui :

> *« Mon cher et excellent ami, Vous savez bien que je n'ai plus que huit jours à être à Paris, et que la traduction des vers explicatifs de mon tableau exige plus d'une séance. Par toute l'amitié que vous avez pour moi, il n'y a donc pas un moment à perdre, si vous ne voulez pas me priver d'une chose à laquelle j'attache un bien grand intérêt. J'en serai reconnaissant au-delà de toute expression et vous en fais d'avance un million de remerciements. Mille fois tout à vous, cher et excellent ami ».*

Et le vieil homme entra dans un long hiver…

Au mois de mai 1829, lors de sa tournée d'inspection, à Caen, Ampère fait une fluxion de poitrine. Apparemment guéri, il passe les mois d'août et de septembre chez Bredin.

> « Lettre de Bredin à Ballanche, dimanche, 30 août 1829. […]
> *Notre cher Ampère ne va plus aussi bien : si j'avais pu écrire avant-hier je te l'aurais représenté comme à demi-guéri ; mais il a repris un rhume et tu penses bien que tout est perdu ; qu'il voit Dieu arrangeant tous les événements, les faisant tous concourir, les entraînant, pour que son mal devienne incurable et qu'il soit retiré d'un monde dans lequel il se conduit si mal, retombant toujours dans l'oubli des vérités qu'enseigne l'église.*
> *Oh ! si je pouvais dominer son imagination, je serais assuré de sa guérison ; mais, je n'en suis pas là. Il faut lui rendre justice, il est très soigneux, très attentif à éviter toute erreur de régime, tout ce qui peut lui nuire dans l'alimentation, dans la température ; il pousse même les choses trop loin, il les porte jusqu'à la minutie : ainsi, est-il assis dans un salon, vous le verrez se lever trente fois en dix minutes pour aller fermer cette porte, ouvrir celle-là d'un demi, pousser cette autre d'un pouce ; il ira augmenter et diminuer tour à tour les ouvertures. Fatigues de corps et d'esprit, préoccupation funeste. Mais il ira dîner à la campagne et après avoir toute la journée travaillé à sa température, le moment de revenir arrive ; il propose à une dame de la reconduire chez elle ; si elle refuse, il se met dans une terrible*

colère, elle est forcée de se soumettre et notre pauvre ami reviendra à neuf heures. C'est ce qui est arrivé dimanche dernier : je me promenais avec Agathe devant notre grille, l'attendant avec anxiété ; il était nuit close je ne savais que penser, heureusement il n'était pas seul, Raphaël l'accompagnait ; enfin il arrive bien portant, mais on voyait bien dans le fond qu'il reconnaissait ses torts, il se laissait gronder.
Je reconnais qu'il est encore meilleur que je ne croyais ; mais quelle ardeur de volonté, quel emportement d'imagination, quelle violence de caractère ! Il se tourmente sans cesse, il se tue.
Plus encore que les rentrées tardives, la contention d'esprit lui a été funeste cette semaine ; mardi et mercredi il a travaillé à l'électrodynamique, il ne voyait ni qui entrait ni qui sortait.
Quoiqu'absorbé dans sa maladie, ce bon enfant combine tout ce qui peut faire plaisir à ceux qui l'entourent.
Adieu, cher ami, je t'embrasse de tout cœur. C.-J. Bredin[24] ».

La maladie d'Ampère rend plus sérieux encore ses ennuis pécuniaires qui prennent une large place dans sa correspondance avec son fils :

« Lettre de Jean-Jacques Ampère à son père, juillet 1829. […] *La lettre de l'Université est une autorisation de congé conçue en termes bienveillants* […] *J'ai dit à tout le monde que ton état était le même, que l'air et le calme paraissaient te faire quelque bien, mais qu'il n'y avait jusqu'à présent aucun changement important dans ton état* […] *Quant à l'état de tes affaires d'argent, je me suis mis dans les comptes* […] *Il en résulte que, pour couvrir un déficit de 1 600 francs et vivre cet hiver, il faut emprunter au moins 3 000 francs* […] *Nous les trouverons. Tu vois qu'au printemps toutes les dettes courantes seront payées ; il ne restera plus que l'argent emprunté à intérêt ; ce qui est d'un autre ordre, ce qui peut se renouveler et se prolonger sans inconvénient. Ainsi sois tranquille ! Cet hiver sera une occasion d'en finir avec toutes tes dettes* […] *Ride et Albine repartent mardi soir pour Troyes. Il a grand besoin de l'air de la campagne ; car sa tête se dérange ici de plus en plus* […][25] ».
« Ampère à son fils Jean-Jacques, Lyon, août 1829. […] *J'ai reconnu la justesse de tes comptes, mais la nécessité d'emprunter encore 3 000 francs me tourmente beaucoup. Avec les 6 000 de M. Constantin et les 4 000 de M. Guérin de Foncin, je devrai, au mois d'avril prochain, 13 000 francs qui me coûteront chaque année 650 francs d'intérêt ; encore pourvu que ces 3 000 francs qu'il faut emprunter ne soient qu'à 5 pour 100 ! Au reste, je te supplie de n'en pas emprunter davantage. Je suis à Lyon au moins jusqu'au milieu d'octobre, la dépense est à peu près nulle d'ici là ; mettons 200 francs outre les 250 qui me restent c'est bien plus qu'il ne me faut, le voyage compris, et je ne serai au plus que cinq mois dans le Midi.*

À 200 francs par mois, ce serait 1 000 francs. En tout 1 200 francs. Comme je pourrai passer au moins un mois à Orange pour rien en m'y arrêtant quinze jours à l'aller et quinze jours au retour, ce mois serait pour la dépense du retour, en sorte qu'il suffirait de grand reste que tu m'apportasses 1 200 francs et, comme je n'en dois de déficit que 1 600, tu m'en apporteras 1 400 ; encore 200 francs pour les choses imprévues […] ».

Mais ce serait trop demander à Ampère que de se reposer ; telle, cette lettre qu'il envoie à son fils vers le 18 septembre : « … Hier, j'ai été très bien ; malheureusement, après une promenade en voiture avec lui [Bredin] et deux de ses enfants qui, avec le plus beau temps, a duré près de cinq heures, j'ai parlé trop parce que M. Clerc est venu me voir : ce qui m'a fait tousser cette nuit ; mais décidément je vais mieux ». À la maladie s'ajoute le manque d'argent, la même lettre exprime ce souci « J'ai compté le peu d'argent qui me reste et je ne peux plus quitter Lyon sans que tu m'aies apporté de l'argent. Je ne pourrais pas même payer le compte de l'apothicaire et de donner aux domestiques. Rien pour la route. Le médecin voudrait que je partisse le plus tôt possible pour Orange. J'attends ta réponse à la lettre de Bredin avec la plus grande impatience ». Il s'inquiète aussi d'obtenir une mission d'inspection au printemps prochain : « Tu ne m'as pas écrit que tu aies vu M. de Luynes. Il faut le voir à tout prix avant de quitter Paris, ainsi que les deux Mussy et M. Ambroise Rendu. Il faut que tous ceux qui peuvent contribuer à me faire avoir une tournée au mois de mai prochain sachent bien que c'est ce que je désire le plus au monde, que l'amélioration de ma santé est telle que le médecin se tient si sûr d'une guérison parfaite assez prompte qu'il n'exige que je reste dans le Midi jusqu'au printemps prochain, c'est pour prévenir tout danger d'une rechute ; que je serai de retour à Paris le 1er avril et que, si l'on me refusait alors d'aller en tournée, ce serait une peine extrême pour moi. […] ». C'est bien, quoiqu'en dise Ampère, une aggravation subite de son état qui conduit le médecin à lui imposer de passer l'hiver dans le Midi. Jean-Jacques rejoint son père, achète une calèche pour 300 francs afin de gagner la Côte d'Azur par petites étapes. Ils quitteront Lyon accompagnés de Dugas-Montbel ; Mme Cheuvreux écrit : « Sur la route de Lyon, le malade, entouré de couverture et d'oreillers, à demi-couché au fond de la voiture à côté de Dugas-Montbel, sans égard à l'état de sa poitrine, entretient des heures entières ses deux compagnons de la classification des sciences humaines. "Mon inquiétude et mon admiration n'avaient point de bornes" disait Jean-Jacques en racontant les péripéties de ce voyage[26] ». À la fin septembre, ils s'arrêtent à Orange chez Gasparin, Bredin y poursuit son ami de ses conseils : « Mon bien cher et bien bon ami,

tu ne saurais me faire un plus grand bonheur que de te ménager. Fais provision de santé auprès de ce digne M. Gasparin ! Tu dois te contenter de respirer l'air du Midi. Ne dit-on pas que les pythagoriciens s'imposaient un silence de cinq ans ? Cinq ans sont bien longs, mais cinq mois sont encore supportables. Surtout s'il ne s'agit pas d'un silence absolu. Ce qui est essentiel, c'est de ne pas discuter, de ne pas parler avec véhémence, de dire avec calme, de ne pas élever la voix. Sois bien persuadé que personne ne veut te contredire, qu'en général ceux qui t'approchent pensent comme toi, qu'on t'aime beaucoup, que tu fais un vif chagrin lorsque tu viens à forcer ta voix, parce qu'on sait que cela te fait du mal. Je sais combien tu m'aimes, mon très cher et très excellent ami ; eh bien, j'ose te certifier que je t'aime autant. Tu es pour moi comme un frère chéri ; je te porte dans mon cœur, je pense continuellement à toi ; mais je ne suis pas le seul à t'aimer ; oui, cher ami, tu es aimé par un grand nombre. Comment pourrait-on ne pas t'aimer, toi qui es si excellent ? Tu dois te conserver pour ceux qui t'aiment. Tu dois te conserver enfin pour la science qui ne te tient pas encore quitte […] »[27]. En octobre les deux Ampère s'installent à Hyères. Sur la route qui les y amène, se produit cette anecdote que Jean-Jacques se plaisait à raconter :

> *« En 1829, quand le grand mathématicien, atteint des premiers symptômes d'une maladie du larynx, voyageait sur la route d'Hyères, où il allât chercher le repos et le soleil, assis au fond d'une calèche à côté de son fils qui l'accompagnait, il se chargeait volontiers de payer les postillons. Aux portes d'Avignon, dans ce pays déjà méridional, où le langage se colore et s'accentue d'épithètes énergiques, André Ampère essayait laborieusement de régler ses frais de route, mais d'un côté la distraction, de l'autre l'impatience, embrouillaient incessamment toutes ses additions.*
> *L'affaire s'arrange enfin au gré de l'Avignonnais, qui reçoit son pourboire et dit d'un air de superbe dédain : « En v' là un mâtin qui n'est pas malin ! Où celui-là a-t-il appris à calculer ?*
> *Tout entier à l'admiration que m'inspirait le génie de mon père, disait notre ami [Jean-Jacques Ampère] en rappelant ses souvenirs, je l'écoutais parler sur la classification des connaissances humaines quand cet incident vint nous interrompre.*[28] »

Les lettres de Jean-Jacques à Mme Récamier, nous parlent de ce séjour à Hyères :

> « […] *(*le 20 octobre*) Mon père tousse toujours ; son rétablissement sera très long, mais je commence à être certain qu'il se rétablira ; il y a dans cette pensée bien du courage. Notre existence est presque arrangée : avec des promenades en voiture, des parties d'échecs, des lectures à haute voix, j'espère qu'il viendra à bout de son temps,*

surtout s'il peut s'occuper d'une classification des sciences qui sera une chose fort remarquable ; comme c'est un sujet où je puis le suivre, il a le plaisir de me communiquer ses idées à mesure qu'elles viennent ; le difficile est de ne pas le laisser trop parler.
Pour moi, j'ai repris mes travaux. Comme nous nous couchons tôt, je puis me lever de grand matin et consacrer régulièrement quatre heures avant le lever de mon père à mon ouvrage ; je crois que ces quatre heures et ce que je rattraperai à la volée le reste du jour l'avanceront beaucoup. […] »[29].

« Hyères, 5 novembre 1829. *Sautelet me dit que l'on vient de fonder à Marseille un Athénée auquel s'intéresse et souscrit tout ce qu'il y a de mieux dans cette ville. Le comité a écrit à Mignet pour réclamer un professeur de littérature : celui-ci me demande si cette position me conviendrait ; ma première pensée est de m'adresser à votre amitié et à votre tact. Donnez-moi vos conseils ? Ce cours durerait six mois, me vaudrait 4 à 5 000,00 francs ; ce serait, il me semble, un bon début ; l'argent arriverait fort à propos pour les finances de mon père ; je me déciderais à le laisser ici où il est parfaitement, en considération du service que cela pourrait lui rendre. Je ne serais qu'à vingt lieues de distance, avec la possibilité de me rapprocher en un instant. D'ailleurs notre séparation ne serait pas longue : ce cours ne commencerait que le mois prochain ; février une fois passé, il pourrait me rejoindre à Marseille. C'est l'opinion des médecins. J'ai écrit ce matin à Sautelet de s'assurer de la solidité de la chose, et lui ai dit de consulter vous et Cousin sur son opportunité. Vous savez bien que vous êtes ma providence ; ainsi, voyez cela avec lui ».*
« Hyères, 22 novembre 1829. *Que j'ai eu de plaisir à lire votre lettre ! Chaque mot de ce que vous m'écrivez est d'une délicatesse et d'une grâce qui me touchent profondément. Je vous prie de remercier M. Ballanche. Je lui ai envoyé une procuration de 4 000,00 francs, empruntés sur mon hypothèque ; c'est encore une furieuse brèche à mon pauvre capital, dont j'ai semé la meilleure partie d'un bout de l'Europe à l'autre ; mais quand je serai tout à fait ruiné, j'espère faire fortune. Avec ces 4 000,00 francs je pourrai payer les dettes pressantes de mon père, en commençant par celle qu'il vient de contracter, sans le savoir, avec son gendre. Le cours eût été une bonne chose, mais depuis que j'ai mis mes affaires en ordre, je n'en ai plus une aussi grande envie ; j'avais un peu perdu la tête en voyant mes plans financiers culbutés, et je voulais à tout prix tirer mon père de là par mon éloquence. Si la nomination arrivait, je l'accepterais par raison, mais un peu à contrecœur : abandonner mon cher malade deux ou trois mois, même en lui faisant de fréquentes visites, me coûterait beaucoup. S'il commettait quelque imprudence ! Il faut vous dire qu'il est d'une témérité extrême dans nos promenades en voiture ; au reste, je n'empêche pas grand-chose et tout ce que peut ma piété filiale,*

c'est de verser avec lui, ce qui nous est arrivé avant-hier, heureusement sans grand inconvénient ; mais enfin c'est un repos de se dire qu'on versera ensemble. Et puis, qui écrirait le compte du beurre, des œufs, etc., comme je le fais tous les soirs, notre excellente Marion *ne sachant pas tenir la plume. Qui serait là pour jouer régulièrement six ou huit parties d'échecs par jour ? Tout bien pesé, je suis déjà plus que consolé.*
« Tenez-moi parole surtout, réservez-moi mes heures. Mon père fera probablement une tournée dans le Midi ; il y tient extrêmement. Je serai alors tout à vous, comme je suis tout à lui. Nous ne jouerons point de parties d'échecs, mais nous causerons, nous lirons. J'aurai trois volumes de manuscrit à soumettre à votre censure. Préparez votre patience. Adieu, je vous aime bien tendrement ».

Jean-Jacques a obtenu le poste de professeur de littérature de l'Athénée de Marseille. Au début de mars, il quitte son père pour assurer ses premiers cours, celui-ci le rejoindra à la fin du mois. De son prochain départ d'Hyères, de ses difficultés financières, de sa prochaine tournée d'inspection dans le Midi et de ses promenades autour d'Hyères, Ampère entretient Ballanche dans une lettre du 23 mars :

« Hyères, 23 mars 1830. *Cher excellent ami, j'ai reçu les 750 francs que ma sœur t'a remis, j'ai en poche la lettre de crédit pour 500 francs que tu as la bonté de m'avancer et je la toucherai à Toulon en me rendant à Marseille lundi prochain 29 mars. Mon adresse est, pour le moment, la même que celle de mon fils, hôtel du Perron, rue Saint-Ferréol, n° 41, à Marseille. Ma fille m'a écrit qu'elle avait à sa disposition environ 1 000 francs, ou au moins 800 francs. Je viens de lui écrire de te les remettre. Sur la somme qu'elle te portera, tu retiendras les 500 francs que tu viens de m'avancer, tu m'adresseras le reste à Orange, car je ne crois pas rester assez longtemps à Marseille pour pouvoir l'y recevoir. S'il est trop difficile de faire passer de Paris de l'argent à Orange, ou qu'il fût trop tard pour que j'y fusse encore, c'est à Lyon que tu me l'enverrais ; car c'est [là] que j'attendrai mon collègue de tournée si les choses s'arrangent comme le désirent MM. de Mussy, Edwards, Frédéric Cuvier et toi-même. Toute réflexion faite, j'aimerais mieux, pour être sûr de ne pas manquer, toucher l'argent à Orange et une idée vient de me venir : je vais écrire, dès que j'aurai réglé avec mon fils l'époque où je quitterai Marseille, à l'excellent Gasparin qu'il te fasse savoir le moyen le plus commode pour que tu lui fasses passer de l'argent pour moi. Et alors tu te conformeras à ce qu'il t'écrira à ce sujet.*
Combien j'ai à te remercier, cher ami, de tous les soins que tu t'es donnés pour moi, et surtout de cette avance sans laquelle je n'aurais pu quitter Hyères et entendre les leçons de mon fils ! Tout ce qu'on

m'en a dit est on ne peut plus flatteur. Il me reste à savoir par moi-même s'il n'y a point d'exagération dans ce qu'on me raconte de ses succès. Dans six jours j'assisterai à une de ses leçons. Si tu m'écris à Marseille, comme j'espère que ton amitié pour moi te suggérera de le faire, ce sera encore un grand plaisir que je te devrai et un autre motif de reconnaissance pour moi. Dans ce cas, je te prierais de me donner des nouvelles de nos amis de Paris, de ce que tu augures des événements, Montbel est-il à Paris ? Comme je le crois, je te charge de dix milliards d'amitiés pour lui. Qu'est devenu Alexis ? Est-il à Paris ? Le vois-tu aussi souvent qu'autrefois ? Se porte-t-on bien dans la rue de Sèvres ? Et cet excellent M. Lenormant qui est venu me voir à Lyon ainsi que sa femme [la nièce de Mme Récamier, Amélie Cyvoct], parle-moi donc de lui ! Distribue à chacun mes amitiés ou mes hommages ! Fais attention que, si tu m'écris à Marseille, il n'y a pas grand temps à perdre ; car la semaine sainte suspendra sans doute le cours de mon fils, j'en profiterai pour aller avec lui à Orange.

Tu sais que le pauvre Bredin a perdu sa mère. Heureusement que j'ai cru pouvoir conclure de la lettre qu'il m'a écrite qu'elle [n'a] point fait de disposition testamentaire qui puisse lui nuire ; mais cette lettre et une autre de lui que je viens de recevoir me montrent dans tous les embarras d'une succession, et cela l'affecte beaucoup dans la tristesse où il se trouve. C'est encore un motif pour que je ne diffère pas inutilement d'aller le rejoindre à Lyon.

J'aurai épuisé tout ce qu'il y [a] à voir autour d'Hyères si, comme je me propose de le faire, je puis aller demain au château de Castille et après-demain à la presqu'île de Giens. Tu ne peux te faire une idée de la beauté de ce pays, et des vues admirables de la montagne d'Hyères, de celle de l'Hermitage et, par-dessus tout, de celle de Fenouillet, où j'allai lundi en grande compagnie à cheval sur un âne, sur une chaîne de collines qui joignent les deux montagnes d'Hyères et de Fenouillet, par un sentier à travers des bruyères en arbres couvertes de fleurs embaumées. As-tu vu des champs entiers de ces bruyères à l'époque de la floraison ? Si tu ne l'as pas vu, il faut faire le voyage d'Hyères au mois de mars exprès pour le voir.

Adieu, cher et bon ami, mille fois tout à toi ! Je t'embrasse de toute mon âme et te prie de nouveau de m'écrire à Marseille. Marque-moi si ma fille t'a remis de l'argent et combien.

Tu as su la mort du maréchal Gouvion-Saint-Cyr. Il demeurait ici tout près de la maison que j'occupe. Je l'avais vu ayant l'air de se porter à merveille la veille de son accident, arrivé il y a eu vendredi huit [jours]. Il a langui jusqu'au mercredi il y a précisément aujourd'hui huit jours ! Ton plus tendre ami, A. Ampère[30] *».*

À la fin du mois de mars, Ampère s'est arrêté à Marseille où il assiste à quelques-uns des cours de son fils ; c'est à Ballanche qu'il fait part de ses impressions :

« Marseille mercredi 31 mars 1830. *Cher bon ami, je suis auprès de mon fils depuis avant-hier au soir ; hier je l'entendis professer pour la première fois, et tu sens quel plaisir j'eus à le voir applaudir par 600 auditeurs. Je fus bien content de sa leçon. Je l'entendrai encore vendredi, samedi et mardi ; puis nous irons ensemble à Orange, et ensuite moi seul à Lyon. Je me trompe, ce n'est pas lui que j'entendrai samedi ; ce sera toi, cher ami, par sa bouche. Je remercie d'avance, de tout le plaisir que fera et à moi et aux auditeurs de mon fils, le Mont Sacré et les derniers accents de Virginie.*

Bon ami, j'ai reçu 500 francs outre les 750 précédents et, quand tout a été payé à Hyères, je me suis trouvé avec 150 francs de reste pour tout potage. C'est pourquoi, pensant que, si ma fille t'a remis 1 000 francs comme elle me l'avait d'abord promis, tu as 500 francs à moi ; que, si elle ne t'en a remis que 800, tu en as du moins 300, j'ai emprunté à M. Denis en quittant Hyères une somme de 500 francs, pour laquelle je lui ai donné un billet de même valeur payable par toi le 10 mai prochain rue du Cherche-Midi, n° 23. J'ai mis cette date assez éloignée afin que, si ma fille ne t'a pas remis les 1 000 francs ou ne t'en a remis qu'une partie, ma sœur, qui reçoit tous mes appointements, puisse te les compléter avant le 10 mai. Je lui écris à ce sujet par le même courrier. Dès lors, dès que, soit de ma fille, soit de ma sœur, tu auras reçu les 1 000 francs et que tu auras ensuite payé le billet de 500 francs fait à M. Denis, nous serons quittes. D'un autre côté, la route d'Hyères ici payée, il me reste 600 francs pour mes séjours ici, à Orange et à Lyon et le chemin que j'ai à faire pour m'y rendre. Il est inutile que tu fasses passer de l'argent à Gasparin ; si j'en ai besoin à Lyon, je dirai à ma sœur de te remettre en outre 300 francs par exemple, que tu m'y ferais passer chez Bredin. Cela sera nécessaire si je retourne à Paris avant la tournée que je me flatte de faire cette année ; cela peut l'être aussi dans le cas contraire. Ainsi, je vais écrire à ma sœur de s'arranger pour te remettre 300 francs de plus, que tu me garderas jusqu'à nouvel ordre.

Maintenant il me reste deux prières à te faire : la première que, si tu sors le 10 mai avant qu'on t'ait présenté mon billet pour M. Denis, de laisser en sortant 500 francs à ton portier pour le payer et te le remettre acquitté ; la deuxième, à laquelle j'attache plus d'importance encore, c'est, je t'en supplie, de m'écrire chez M. Adrien de Gasparin à Orange, département de Vaucluse où je serai dans huit jours, parce que mon fils profitera de vacance avant et après Pâques pour pouvoir y aller avec moi : de m'écrire, dis-je, si ma fille t'a remis l'argent suivant ce qu'elle m'a promis et si c'est 1 000 francs ou 800 francs. Maintenant, mon cher ami, j'attends des nouvelles de Paris pour savoir si je serai près de toi avant six semaines où si j'attendrai à Lyon un collègue de tournée à faire dans le Midi, suivant la bonne idée inspirée à M. de Mussy par son amitié pour moi.

Je voudrais bien que tu dises à ceux de mes amis que tu serais dans le cas de voir, qu'à partir du jour où tu recevras cette lettre, mon adresse ne sera plus ici, mais à Orange chez Gasparin. Des circonstances que j'aurai soin d'éviter une autre fois m'ont exposé aux changements de température les plus faits pour me ré enrhumer, sans qu'il en soit rien résulté ; la moindre toux n'a pas même fait semblant de revenir ; cela seul démontre combien ma guérison est radicale et complète. Il n'en avait pas tant fallu à Caen pour me mettre à deux doigts de la mort.
Mon fils et moi nous t'embrassons mille fois de toute notre âme. Je te prie de combler d'amitiés ceux de nos amis que tu auras l'occasion de voir. Dis-leur combien je suis complètement guéri. Mille fois à toi ».

La présence d'Ampère au cours de son fils a laissé quelques traces dans les mémoires, elle nous vaut cette anecdote de M. Tamisier, professeur au lycée de Marseille et bibliothécaire de l'Athénée :

« Les habitués des cours de l'Athénée virent entrer un jour dans la grande salle, au moment où M. Ampère allait commencer sa leçon, un beau vieillard de haute stature, aux larges épaules, à la physionomie originale, dissimulant la profondeur de son regard sous des lunettes vertes et cachant son vaste front sous une énorme perruque. Vêtu de noir des pieds à la tête, il portait à la boutonnière de son frac le simple ruban de la légion d'honneur. Les administrateurs de l'Athénée, qui étaient présents, le reçurent avec de grandes marques de respect, et lui offrirent une place réservée qu'il n'accepta point. Le jeune Ampère visiblement ému commença sa leçon, qui, ce soir-là, eut un charme imprévu et un caractère plus particulièrement touchant. Facilité de la parole, émotion de l'accent, élévation des idées, abondance des développements, tout, ce jour-là, annonça, et fit pressentir le futur suppléant des Fauriel et des Villemain. Jamais le jeune professeur n'avait paru mieux inspiré. Sa parole, où l'on avait surpris parfois de l'hésitation et de l'embarras coulait, dans ce moment plus facile. On avait affaire à un véritable critique alliant à la raison précoce du penseur, l'imagination du poète et l'âme délicate de l'artiste. Quand il eut fini de parler, des applaudissements drus et serrés provoqués par l'enchantement de cette jeune parole, déjà si vive et si pénétrante, partirent de tous les points de la salle ; les dames, qui formaient autour de la chaire du professeur une guirlande pleine de grâce, se levèrent émues, et l'ont vit une larme rouler dans les yeux de l'austère vieillard.
Quel était donc ce mystérieux inconnu, si délicieusement remué jusqu'au fond des entrailles, et qui essuyait une larme dans un coin de la salle, sans prendre part aux manifestations bruyantes de l'universelle sympathie ? Pourquoi cette larme, pourquoi cette attention plus recueillie et plus émue, pourquoi cette communication plus

étroite et plus intime entre ce jeune homme qui parle et ce vieillard qui écoute ? Ah lecteur ! Vous l'avez depuis longtemps deviné ; cet auditeur silencieux et pénétré, en qui se combattent les sentiments les plus opposés, qui passe tour à tour de la crainte à l'espérance, qui tremble et palpite, et finit par verser une larme d'attendrissement, larme qui ne sera point stérile, c'est le vieil Ampère, l'émule des Biot et des Gay-Lussac, le savant classificateur des connaissances humaines, l'éminent inspecteur général de l'université en tournée d'inspection, qui, pour rester fidèle à ses habitudes, est venu, ce soir-là, examiner, juger son propre fils. […][31] ».

Ampère n'a alors que 54 ans, mais il a l'apparence d'un vieillard, un vieillard affublé d'une perruque. À l'Athénée, Jean-Jacques a choisi d'enseigner l'histoire de la poésie scandinave, et, « bien que la matière ne parût pas s'y prêter, écrit Édouard Hérriot, il profita de sa leçon d'ouverture [le 12 mars] pour faire une profession de foi libérale et sut avec bonheur exprimer ses idées sans compromettre l'institution qui l'avait accueilli[32] ». De retour à Paris au mois de juillet, il est appelé à suppléer Fauriel dans la chaire de littérature étrangère de la faculté de Paris et à la fin du mois d'octobre de l'année suivante il est nommé maître de conférences à l'École normale.

Enfin, en mai 1830, Ampère a obtenu la tournée d'inspection tant désirée : « Je vais directement avec M. Daburon jusqu'à Bordeaux, à petites journées ; cela atteindra le dernier jour de ce mois. Je serai le 10 juin à Pau, le 20 juin à Toulouse, le dernier juin à Cahors et ainsi de suite […] »[33], écrit-il à Jean-Jacques le 23 mai. Cette tournée sera interrompue par la Révolution de juillet. Ampère cherche refuge chez sa fille à la Ferté-sous-Jouarre et se réjouit que Jean-Jacques soit à Dieppe avec Mme Récamier et Ballanche :

« Ampère à Bredin, Limoges, 1er août 1830. […] *Cher ami, tu comprends que les affaires qui me font voyager cessent aujourd'hui ; je n'irai pas à Bourges comme je te l'avais annoncé. Tout ce qui arrive n'a pas provoqué dans cette ville un coup-de-poing, une égratignure ; mais mon fils, qui est à Dieppe voudra-t-il venir me trouver à la Ferté, où je vais courir auprès de ma fille ?*

Quel bonheur pour moi que ce voyage au bord de la mer avec Mme Récamier et Ballanche ! Dans quelles angoisses ne serais-je pas si je n'avais reçu en arrivant à Limoges une lettre de Jean-Jacques me donnant la certitude qu'il restera loin du centre des orages. Cependant, impossible d'être tranquille tant que je ne saurai pas ce qui se passe ; et comment le savoir ici, où l'on a même pas l'idée de ce qui se fait à Orléans ? Si j'étais mort l'année dernière de ma

maladie, je ne serais pas accablé d'inquiétudes insupportables. Ah, si du moins je pouvais captiver mes pensées de manière à continuer ce que j'ai commencé : l'explication de mon tableau ! Quelles sont les vues de la Providence dans ces événements ?
Adieu. En grâce, donne-moi de tes nouvelles […] ».

Ampère ignore bien sûr que, le 27 juillet, à la lecture du *Moniteur*, Chateaubriand qui vient juste d'arriver à Dieppe en repart précipitamment[34], qu'en apprenant le soulèvement de Paris, Mme Récamier, sous la protection de Jean-Jacques, a repris la route de Paris, où elle arrive le 30 juillet, tandis que Ballanche en compagnie de Sainte-Beuve sont dans une autre voiture.[35]

Une des nombreuses anecdotes illustrant les distractions de l'illustre savant est attachée à cette tournée d'inspection, Ampère avait logé à Orléans chez le recteur, M. Boubée de Lespée. Le colonel Oudet, arrière-petit-fils de celui-ci rapporte ainsi la tradition familiale : « J'ai souvent entendu parler par ma grand-mère, morte à 92 ans, en 1901, de la visite faite par Ampère à son père et dont il est question dans la lettre. Elle se rappelait notamment qu'Ampère au moment du départ, avait, par distraction, vidé dans sa malle le contenu d'un tiroir de la commode placée dans la chambre où il avait été reçu et qui contenait toutes les chemises de son hôte[36] ».

Dans la correspondance d'Ampère de cette période, il est beaucoup question de la classification des sciences ; elle occupera toutes les pensées d'Ampère jusqu'à ses derniers jours. La tournée d'inspection de 1831 durera trois mois et demi, elle se passe dans le Sud-Est et alimentera elle aussi la liste des distractions du grand homme : « Ampère est venu revoir la maison grise des jésuites de Bourg, l'École Centrale de l795, le Collège communal de 1802 ; cela en 1831. Il arrivait avec Monsieur Naudet, comme lui, inspecteur général de l'Université. Chemin faisant, le traducteur de Plaute [c'est-à-dire Naudet] avait deux préoccupations incessantes : 1) il avait à surveiller ses vêtements ; Ampère au saut du lit prenait le premier pantalon venu et, sans s'apercevoir de la disproportion ni tenir compte de la résistance, il l'enfilait victorieusement ; c'était quelquefois le pantalon de M. Naudet, lequel en restait irrémédiablement avarié. – 2) Il avait à surveiller Ampère lui-même. En Bourgogne, vers Saulieu, à une certaine montée, tous mettaient pied à terre pour ménager les chevaux. Ampère descend, s'établit avec un petit papier et un crayon sur un tas de pierres, disant qu'on cheminât et qu'il rejoindrait. N[audet] gravit la côte en causant. Quand il faut remonter en diligence, Naudet s'aperçoit qu'Ampère manque. Le conducteur veut marcher, il faut qu'il arrive à Saulieu, bon gîte, à l'heure du souper,

heure sacramentelle pour les conducteurs : les voyageurs l'approuvent à l'unanimité. À Saulieu, Naudet dut louer un véhicule quelconque et aller à la recherche de son collègue, attardé pour sûr, égaré peut-être. Il le retrouva sur le tas de pierres, toujours chiffrant et aux récriminations naturelles, ouvrant de grands yeux ébahis… il n'avait pas compté les heures ni vu la nuit venir. »

> *« Et je n'ose plus ajouter deux anecdotes sur le passage des deux inspecteurs généraux, en 1831. Elles me sont dites avec une grâce et un esprit infinis par une personne qui reçut alors M. Naudet chez elle. – L'une de ces historiettes concerne une deuxième visite d'Ampère à Brou, pour laquelle faire avec plus de sécurité, l'église, tant un peu fraîche, il se déshabilla autant qu'il fallait et passa un gilet de flanelle qu'il avait dans sa poche, cela sur le seuil, sans nulle cachotterie et tout naturellement. – La seconde est d'une cassette où les deux savants tenaient (comme les deux amis du Monomotapa) leur bourse commune : Ampère la gardait, réglant les comptes en sa qualité de mathématicien. Il l'oublia un matin en quelque auberge et comme Naudet grondait, Ampère lui remontra avec placidité qu'il en avait la clef. »*

Lorsque, lors de cette tournée, Ampère arrive à Clermond-Ferrand, à la fin du mois de juillet, ses travaux sur la classification des sciences sont suffisamment avancés pour qu'il puisse envisager de les présenter dans ses cours du Collège de France de l'hiver 1831-32.

La tournée d'inspection de 1832 passe par le Collège de Clermont. La peur du choléra qui touche la capitale l'amène à passer l'automne à Clermont où il prend pension chez un professeur de collège et bibliothécaire, M. Gonot ; de Launay écrit :

> *« À quelque chose malheur est bon et, comme dit Ampère, la Providence a suscité ces événements pour faire aboutir la classification des sciences, devenue "mathésionomie". Gonod s'enflamme pour le sujet. Ampère, qui était capable d'improviser sur n'importe quel sujet pendant des heures de suite, emporté par le flux de ses idées comme un méridional grisé de paroles, se sentait figé lorsqu'il fallait jeter une rédaction sur un papier. Il aurait eu besoin d'un sténographe. Et, bien des années auparavant, nous l'avions entendu demander à Bredin de lui procurer un ami, un confident éclairé, susceptible de comprendre la métaphysique et de la discuter, pour que son œuvre philosophique s'improvisât ainsi d'elle-même dans le feu des conversations. En ce temps-là, c'était Roux, l'éternel et original contradicteur qui jouait souvent ce rôle d'avocat du diable. Maintenant, c'était Gonod. Ampère parlait, l'autre écrivait. Puis on relisait ensemble, on discutait, et on arrivait ainsi à mettre les idées sur pied. "C'était, dit Ampère, l'homme fait exprès pour faire passer*

sur le papier ce que je n'ai que la faculté d'exprimer de vive voix quand ma tête s'est montée […]"[37] ».

Michel Dürr a sans doute raison lorsqu'il pense que la fonction d'inspecteur général fut loin d'être un pensum n'ayant pour le bon Ampère qu'un intérêt alimentaire :

« Tous les ans, à la fin du printemps, il doit entreprendre avec un autre inspecteur une tournée de deux à quatre mois qui le conduit à visiter les lycées et collèges de toute la France. Je suis convaincu que cette tâche lui a apporté plus de joies que de soucis. Pour un homme aussi enclin à la discussion, aussi curieux de tout, voyager, sillonner notre pays, rencontrer les meilleurs esprits, les plus cultivés de nos provinces, devaient compenser et au-delà les servitudes du métier : interroger les élèves, juger les maîtres, et corvée la plus pénible, en rédiger un rapport écrit. Lorsque sa santé se détériorera, ses amis dans l'administration dirigeront sa tournée vers le Sud-Est pour qu'il bénéficie d'un climat favorable à sa maladie de poitrine. Et puis ces voyages le ramèneront souvent à Lyon, à l'École vétérinaire, vers l'ami Bredin, à Orange chez ses amis Gasparin, à Clermont-Ferrand, vers Gonod, ce professeur dévoué qui l'aide à mettre au point ses idées sur la classification des sciences[38] ».

Dans les cours qu'il fit au Collège de France de 1830 à 1833, des cours qui sont censés être des cours de physique, Ampère présenta sa classification des sciences et dans le cadre de ce cours, il engagea une controverse sur l'anatomie comparée avec Cuvier[39]. Dans son cours au Collège de France, Cuvier avait vivement combattu les principes de philosophes de la nature : le principe d'une unité de composition des êtres vivants et le principe du parallélisme entre les states du développement individuel et les stades de l'échelle des êtres lui paraissaient erronés. Des principes qu'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire avait adoptés et mis en œuvre ; Ampère se range au côté de Geoffroy et réitère la querelle qui avait opposé Cuvier et Geoffroy aux séances de l'Académie des sciences deux ans plus tôt. Dans l'analyse des travaux de l'Académie en 1830, Cuvier résume cette querelle avec la diplomatie qu'exige la fonction de secrétaire perpétuel : « La question particulièrement traitée fut celle de savoir si la ressemblance de plan, que tout le monde avoue avoir lieu entre les animaux vertébrés, s'étend aux autres embranchements, et si pour les Vertébrés eux-mêmes, cette ressemblance va au point de pouvoir être appelée identité de composition, ou, comme s'exprimait d'abord M. Geoffroy, en termes absolus, si les mêmes parties se répètent indéfiniment dans les mêmes animaux ». Ainsi la controverse portait-elle sur la question : existe-t-il quatre plans généraux d'organisation des animaux, comme le suppose Cuvier ou bien est-ce

que « cette ressemblance que tout le monde avoue avoir lieu entre les animaux vertébrés s'étend aux autres embranchements », il n'y aurait alors qu'un seul plan ?

Ampère n'avait pas attendu cette querelle pour se faire une opinion sur ce sujet. Il avait publié en 1824 une suite de papiers aux *Annales des Sciences naturelles*[40] : « Considérations philosophiques sur la détermination du système solide et du système nerveux des animaux articulés ». Dans ces articles, Ampère apporte un certain nombre d'arguments à une proposition énoncée par Geoffroy que « les arachnides, les insectes […], les crustacés vivent au-dedans de leur coquille ; véritable squelette pour ces derniers, sorte de squelette contracté » laquelle proposition découle naturellement du principe de l'unité de plan des animaux ; Ampère y défend aussi « l'analogie que M. [Etienne- R.-Augustin] Serres a établi entre le système nerveux des animaux des classes inférieures, et celui des embryons des animaux des classes supérieures », selon Ampère « on peut considérer ce dernier comme offrant, à une certaine époque de son développement, des dispositions semblables à celles que nous avons reconnues dans les animaux articulés » et il entreprend d'examiner « comment ce premier mode d'organisation peut se changer en celui que présente l'animal pourvu de vertèbres » ; indirectement cette théorie plaide en faveur de la théorie de la mutabilité des espèces de Lamarck. Avec sa verve habituelle, Arago caricature ainsi cet ouvrage : « En juillet 1824, notre confrère fit imprimer, mais sans livrer son nom au public, une théorie de l'organisation des animaux articulés. Dans ce travail, après s'être emparé d'un type unique, il le poursuivait, à travers mille déguisements, dans la multitude d'espèces dont le règne animal se compose. Il cherchait, par exemple, comment on ferait du papillon léger le lourd crapaud, et du crapaud la baleine colossale[41] ».

Revenons à la querelle qui, au Collège de France, opposa Ampère à Cuvier, Sainte-Beuve et Arago nous en ont conservé le souvenir. Selon Arago : Cuvier, « le savant secrétaire de l'Académie, terminant son cours de l'histoire des sciences au XIX^e^ siècle, fut naturellement conduit à parler de la secte allemande connue sous le nom de philosophes de la nature » et dans la même semaine Ampère se placera en adversaire décidé du secrétaire perpétuel. « Dans chacune de ses leçons, on entendra la critique détaillée, minutieuse, de la précédente leçon de Cuvier. Mais, en revanche, Cuvier, à qui Frédéric son frère, un des auditeurs du cours de mathésiologie, analysera l'argumentation d'Ampère, en fera périodiquement le texte d'une de ces leçons dont le Collége de France conservera longtemps le glorieux souvenir, et où brilleront au même degré le talent d'exposition, la connaissance détaillée des faits et, faut-il l'avouer, l'art de rendre le sarcasme

incisif, sans franchir les limites d'une critique de bon ton. Chaque semaine, Ampère semblera terrassé sous les coups de ce nouvel Hercule ; et chaque semaine aussi, comme l'Antée de la fable, on le trouvera prêt à soutenir d'autres combats, non toutefois sans avoir quelque peu et fort habilement changé de terrain entre deux assauts successifs ».

C'est aussi dans ses cours sur la classification des sciences au Collège de France, qu'Ampère aborde l'une des quatre sciences qui constitue la géologie, la théorie de la terre ; celle-ci est, dans la classification des sciences, la science du troisième ordre qui remonte aux causes cachées de l'état actuel du globe terrestre, elle permet de « découvrir quels changements successifs ou quelles révolutions soudaines ont mis le globe dans l'état où nous le voyons, les causes qui ont amené ces formations successives dont nous reconnaissons aujourd'hui l'existence, et qui ont incliné ou brisé çà et là les couches composant l'écorce du globe[42] ».

Dans ces cours sur la théorie de la terre[43], Ampère fait sienne l'hypothèse cosmologique de Herschell, laquelle suppose : que la matière dont les mondes sont composés était d'abord à l'état gazeux, que les particules gazeuses se sont réunies en noyaux liquides ou solides et que notre monde en procède avec notre soleil et la multitude innombrable des étoiles qu'on voit dans la voie lactée. En passant Ampère affirme que « l'hypothèse de Herschell […] n'a rien que de très conciliable avec le texte de la Genèse[44] ». En admettant cette hypothèse, Ampère considère qu'il faut admettre que « tous les corps, soit simples, soit composés, qui ont concouru à la formation de notre système solaire et de la terre en particulier, ont d'abord été à l'état gazeux », que la température de ce gaz s'est abaissée et que les corps les moins volatils se sont liquéfiés les uns à la suite des autres, qu'en vertu de l'attraction mutuelle de toutes ses parties, cette masse liquide a pris la forme d'une sphère si elle ne tourne pas sur elle-même et, si elle tourne, la forme d'un sphéroïde aplati. Ensuite, le refroidissement continuant, il s'est formé des dépôts de plus en plus vastes de corps liquides ou solides. À l'époque, la théorie généralement reçue est que le globe est liquide et incandescent dans sa masse presque entière, et qu'une mince couche solide et relativement froide l'enveloppe ; Ampère rejette cette théorie : il pense que ceux qui l'admettent « paraissent ne pas avoir songé à l'action qu'exercerait la lune sur cette énorme masse liquide, action d'où résulteraient des marées analogues à celles de nos mers mais bien autrement terribles, tant par leur étendue que par la densité du liquide. Il est difficile de concevoir comment l'enveloppe de la terre pourrait résister, étant incessamment battue par une espèce

de levier hydraulique de 1 400 lieues de longueur ». Aussi Ampère se rallie-t-il à la théorie de Davy qui suppose que le globe terrestre est entièrement solide et que seule sa partie la plus superficielle aurait été soumise à la combustion. Comme Davy, Ampère admet que lors de la formation du globe, les substances successivement amenées par le refroidissement de l'état gazeux à l'état liquide et à l'état solide ont été échauffées à nouveau par leurs combinaisons chimiques avec d'autres substances condensées et déposées ultérieurement et qu'ainsi la température la plus élevée du globe a toujours dû être ni au centre, ni à la superficie de la masse mais sensiblement à l'endroit où la dernière couche repose sur la précédente, au contact des deux couches, celles-ci réagissant chimiquement l'une sur l'autre. Après beaucoup de bouleversements, après que de grands morceaux de croûte déjà solidifiée ont été soulevés par des éléments revenus à l'état gazeux, le refroidissement aidant, est advenue la formation d'une croûte continue assez solide pour mettre obstacle à de nouvelles combinaisons chimiques ; alors ces événements devinrent plus rares, le dépôt liquide se faisant sur une couche d'oxyde de plus en plus épaisse, l'action de cette nouvelle mer ne pouvait alors se produire que par l'infiltration de plus en plus difficile de ses eaux jusqu'aux métaux non oxydés des couches plus profondes, les cataclysmes devenaient alors plus rares et plus violents. « Cependant la terre se hérissait de plus en plus de montagnes formées des éclats de la croûte soulevée et inclinées dans toutes les directions. Il arriva enfin qu'après un refroidissement nouveau, une nouvelle mer s'étant formée, elle ne recouvrit plus toute la surface du noyau solide ; quelques îles au-dessus des eaux et la terre fut entourée d'une atmosphère formée comme la nôtre de fluides élastiques permanents, mais dans des proportions probablement fort différentes » et la vie s'installe alors dans la mer et sur la terre. Ampère évoque l'ordre d'apparition des êtres organisés pour constater qu'il « est précisément l'ordre de l'œuvre des six jours, tel que nous le donne la Genèse » ; mais il est clair que pour Ampère les jours du Créateur sont à la mesure des périodes géologiques. Maintenant que la température à la surface du globe est tellement abaissée, il n'y a plus, dit Ampère, parmi les corps susceptibles d'agir chimiquement, que l'eau qui soit à l'état liquide et dont on peut craindre un nouveau cataclysme ; il reprend dans son cours l'expérience de Davy qui consiste à projeter en l'air de l'eau de manière à ce qu'elle retombe en gouttes imperceptibles sur une petite masse de potassium. « À mesure qu'elle y arrive, chaque molécule d'eau est décomposée ; son hydrogène, à cause de la température qui se produit, brûle avec une petite flamme semblable à celle d'un volcan ; il se fait au point de contact une petite cavité qui est le cratère, et

l'oxyde de potassium se relève sur les bords en formant un monticule dont le cratère occupe le centre ». Voici une expérience qui plaide en faveur de la théorie de Davy et qui convainc Ampère de sa pertinence puisqu'elle représente en miniature tout à la fois les éruptions volcaniques qui, pense-t-il, se produisent lorsque les eaux de la mer ou des rivières trouvant quelques fissures atteignent le noyau non oxydé du globe et les bouleversements qui ont dû avoir lieu sur le globe terrestre quand une substance jusqu'alors gazeuse est tombée à l'état liquide sur ce globe, dont la surface était de nature à agir chimiquement sur elle.

On trouve de tout dans les cours sur la classification des sciences qu'Ampère a fait au Collège de France entre 1830 et 1832 et même une nouvelle méthode d'apprentissage de la lecture : « Quand on enseigne à lire à un enfant, si on commence par lui faire connaître chaque lettre et le son qui y correspond, qu'on groupe ensuite ces lettres en syllabes, puis les syllabes en mots et les mots en phrases, comme on le fait ordinairement, la méthode d'enseignement qu'on suit est évidemment synthétique. Mais si après avoir fait apprendre par cœur à l'élève un morceau de *Télémaque* par exemple en le lui récitant, on met ensuite sous ses yeux le même morceau écrit, et qu'on parvienne à lui faire deviner dans cet ensemble compliqué, les groupes de caractères qui répondent à chaque mot, puis les groupes plus simples qui expriment les syllabes et qu'il parvienne enfin à attacher à chaque lettre l'articulation ou le son qui y répond, il est évident que l'élève a été conduit par la méthode analytique.

Sans se prononcer sur le plus ou moins de facilité qu'il a d'apprendre par le premier ou par le second de ces deux procédés, M. Ampère fait remarquer « qu'un enfant conduit par la deuxième méthode, doit acquérir dans cet exercice, où l'on est obligé d'analyser et pour ainsi dire de deviner sans cesse, une bien plus grande aptitude d'appliquer ensuite son esprit à d'autres genres de recherches[45] ».

À cette époque, Ampère n'a pas cessé de s'intéresser aux merveilles auxquelles les savants n'ajoutent ordinairement aucune foi. Arago nous le croque en adepte du magnétisme animal :

> *« Ampère a souvent prêté le secours de son imposante autorité aux adeptes du magnétisme animal. La faiblesse de sa vue, son manque de dextérité corporelle, sa grande candeur, le rendaient peu propre à découvrir les ruses, les tours d'adresse qui ont dû faire considérer ce magnétisme comme une branche de l'art de l'escamoteur. Dans certaines réunions où l'amour du merveilleux, le besoin de sonder les*

mystères de l'organisation animale, et surtout l'espoir de découvrir quelques nouveaux moyens de secourir l'humanité souffrante, amenaient tant de personnes estimables, Ampère fut souvent fasciné par des tours d'adresse, comme il l'eût été sur certains de nos petits théâtres d'enfants, en voyant les muscades changer subitement de dimensions, se multiplier à l'infini, et passer successivement dans divers gobelets, au gré d'un de ces personnages qu'on appelle aujourd'hui des prestidigitateurs. C'est ainsi, sans aucun doute, qu'Ampère avait été conduit à admettre que, dans certaines conditions d'excitation nerveuse, l'homme peut voir, même de loin, sans le secours de ses yeux, observer une étoile avec son genou, suivre tous les mouvements des acteurs sur la scène en leur tournant le dos, et lire un billet doux avec le coude[46] *».*

Ampère s'intéresse aussi à l'art du pendule, et s'enquiert de son interprétation auprès de Chevreul qui se montre fort embarrassé d'aborder une telle étude mais s'exécute fort obligeamment[47] :

« Vous me demandez une description des expériences que je fis en 1812 pour savoir s'il est vrai, comme plusieurs personnes me l'avaient assuré, qu'un pendule formé d'un corps lourd et d'un fil flexible oscille, lorsqu'on le tient à la main au-dessus de certains corps, quoique le bras soit immobile. *Vous pensez que ces expériences ont quelque importance ; en me rendant aux raisons que vous m'avez données de les publier, qu'il me soit permis de dire qu'il a fallu toute la foi que j'ai en vos lumières pour me déterminer à mettre sous les yeux du public des faits d'un genre si différent de ceux dont je l'ai entretenu jusqu'ici ». Ainsi à la demande d'Ampère, Chevreul entreprit-il une série d'expériences pour constater non sans surprise que le pendule qu'il tenait à la main oscillait au-dessus d'une cuve de mercure, d'une enclume ou de plusieurs animaux, que ses oscillations cessaient soit lorsqu'on ôtait ces corps, soit lorsqu'on interposait d'autres corps (plateau de verre, gâteau de résine) entre les premiers et le pendule en mouvement. Soupçonnant qu'il y avait en lui une disposition ou tendance au mouvement, tout involontaire qui mettrait le pendule en mouvement ; il répéta les expériences les yeux bandés, le pendule étant au repos : « je le tins encore pendant un quart d'heure au-dessus du mercure sans qu'il se remît en mouvement, et dans ce temps-là, et toujours à mon insu, on avait interposé et retiré plusieurs fois, soit le plateau de verre, soit le gâteau de résine ».*

L'interprétation qu'il donne de ces phénomènes ne fut sans doute pas celle qu'espérait Ampère :

« Lorsque je tenais le pendule à la main, un mouvement musculaire de mon bras, quoiqu'insensible pour moi, fit sortir le pendule de l'état de repos, et les oscillations, une fois commencées, furent bientôt augmentées par l'influence que la vue exerça pour me mettre dans cet état

particulier de disposition ou tendance au mouvement. *Maintenant il faut bien reconnaître que le mouvement musculaire, lors même qu'il est accru par cette* même disposition, *est cependant assez faible pour s'arrêter, je ne dis pas sous l'empire de la volonté, mais lorsqu'on a simplement* la pensée d'essayer si telle chose l'arrêtera. *Il y a donc une liaison intime établie entre l'exécution de certains mouvements et l'acte de la pensée qui y est relative, quoique cette pensée ne soit point encore la volonté qui commande aux organes musculaires. C'est en cela que les phénomènes que j'ai décrits me semblent être de quelque intérêt pour la psychologie, et même pour l'histoire des sciences ; ils prouvent combien il est facile de prendre des illusions pour des réalités, toutes les fois que nous nous occupons d'un phénomène où nos organes ont quelque part, et cela dans des circonstances qui n'ont pas été analysées suffisamment. En effet, que je me fusse borné à faire osciller le pendule au-dessus de certains corps, et aux expériences où ces oscillations furent arrêtées, quand on interposa du verre, de la résine, etc., entre le pendule et les corps qui semblaient en déterminer le mouvement, et certainement je n'aurais point eu de raison pour ne pas croire à la baguette divinatoire et à autre chose du même genre. Maintenant on concevra sans peine comment des hommes de très bonne foi, et éclairés d'ailleurs, sont quelquefois portés à recourir à des idées tout à fait chimériques pour expliquer, des phénomènes qui ne sortent pas réellement du monde physique que nous connaissons (Je conçois très bien qu'un homme de bonne foi, dont l'attention tout entière est fixée sur le mouvement qu'une baguette qu'il tient en ses mains peut prendre par une cause qui lui est inconnue, pourra recevoir de la moindre circonstance la* tendance *au* mouvement *nécessaire pour amener la manifestation du phénomène qui l'occupe ; par exemple, si cet homme cherche une source, s'il n'a pas les yeux bandés la vue d'un gazon vert, abondant, sur lequel il marche, pourra déterminer en lui, à son insu, le mouvement musculaire capable de déranger la baguette, par la liaison établie entre l'idée de végétation active et celle de l'eau). Une fois convaincu que rien de vraiment extraordinaire n'existait dans les effets qui m'avaient causé tant de surprise, je me suis trouvé dans une disposition si différente de celle où j'étais la première fois que je les observai, que longtemps après, et à diverses époques, j'ai essayé, mais toujours en vain, de les reproduire ».*

La mort d'Ampère

En mai 1836, Ampère part en tournée d'inspection en compagnie de son collègue Matter[48] et tombe malade en chemin. De Roanne le 21 mai, il écrit à Jean-Jacques :

« J'ai reçu ta lettre ce matin, mon cher fils, grâce à ce que M. Matter, me voyant hier si fatigué, est allé seul à Montbrisson, et m'a donné rendez-vous à Saint-Étienne demain soir, afin que j'aie un jour et demi de complet repos ; déjà le jour est passé sans grande amélioration. […][49] *» .*

La lettre datée des 31 mai et 1er juin qu'il envoie à son fils se veut rassurante :

« Mon cher fils, que je dois te remercier de ta lettre que j'ai reçue à Roanne ! Sans elle, je n'en aurais aucune ; car à mon grand désappointement, je n'en trouve aucune ici, où j'avais dit qu'il fallait m'écrire. Je crois qu'il serait encore temps de le faire. Car il faut convenir de tout à présent que M. le docteur Cauvière m'a bien rassuré. Je suis arrivé à Marseille, persuadé que j'étais plus malade que quand j'allais à Hyères, ayant de plus qu'alors un épouvantable mal de gorge et, d'ailleurs, tous les mêmes symptômes, les mêmes crachats, etc. M. Cauvière a jugé de tout cela tout autrement ; il a arrangé avec M. Matter qu'il verrait seul Toulon, Draguignan, Brignolle ; que, pendant dix jours que cela durerait, je demeurerais au Collège de Marseille, où je serais soigné par l'infirmière. Il se fait fort que [après] ce temps, avec le régime et les petits médicaments qu'il prescrira, il n'y aura plus de trace de catarrhe, ni de mal de gorge, et que je pourrai faire des examens comme auparavant. […] *».*

La lettre du docteur Cauvière à Jean-Jacques nous en dit un peu plus sur l'état du malade :

« Marseille, le 4 juin 1836, Mon cher Ampère, Ainsi que vous l'aviez prévu, le voyage a été défavorable à votre digne père ; le mauvais temps et la fatigue de la route ont beaucoup augmenté son catarrhe et déterminé une violente inflammation à la gorge ; deux jours après son arrivée, il a été pris d'une fièvre intense, de douleur au côté, et la fréquence de la toux, les crachats rouillés et la gêne de la respiration nous ont révélé un commencement de pneumonie : une large saignée, le repos et la diète ont fait disparaître ces mauvais symptômes et je me flatte que dans quelques jours la convalescence pourra s'établir, mais une convalescence longue et pénible. Il n'est pas possible d'espérer que M. Ampère puisse entreprendre sa tournée avec M. Matter, comme nous l'avions d'abord résolu ; mais il pourra plus tard l'achever. Vous ne doutez pas, mon cher ami, de tout l'intérêt que je mets à la conservation d'une vie si précieuse pour vous et pour la science. Rester à votre poste. Votre tout dévoué. Cauvière[50] *».*

Nous empruntons à Arago le récit des derniers jours d'Ampère, il est extrait de l'éloge prononcé à la séance publique de l'Académie des Sciences le 21 août 1839 :

« Ampère partit de Paris, très souffrant, le 17 mai 1836. Ses amis étaient cependant pleins de confiance. Ils se rappelaient que le climat du Midi lui avait déjà une fois rendu la santé. M. Bredin, qui alla à sa rencontre à Saint-Étienne, ne partagea pas ces illusions. Le savant directeur de l'École vétérinaire de Lyon vit dans les habitudes corporelles d'Ampère l'empreinte de la décrépitude. Tout lui parut altéré dans sa figure ; tout, jusqu'à la forme osseuse du profil. La seule chose qui n'eût pas changé, et celle-là devait avoir la plus fatale influence sur une santé déjà si délabrée, c'était l'intérêt passionné, immodéré, que prenait l'illustre académicien à tout ce qui, du nord au sud, du levant au couchant, lui semblait pouvoir améliorer les conditions actuelles de l'espèce humaine. L'affreuse toux qui minait notre ami, sa voix profondément altérée, sa grande faiblesse, commandaient un silence, un repos absolu. La personne la plus indifférente se serait fait un scrupule de l'exciter à prononcer dix paroles ; et cependant, dès que M. Bredin eut commencé à décliner une discussion minutieuse, difficile, sur des changements projetés dans le second volume de l'Essai sur la philosophie et la classification des sciences, *Ampère s'emporta avec une extrême violence. « Ma santé ! ma santé ! s'écria-t-il, il s'agit bien de ma santé ! Il ne doit être question ici et entre nous que de vérités éternelles. » À ces exclamations succédèrent de profonds développements sur les liens délicats, subtils, imperceptibles au commun des hommes, qui unissent les diverses sciences. Bientôt après, franchissant le cadre que M. Bredin avait fini par lui concéder, Ampère, saisi d'un mouvement d'enthousiasme, évoqua à son tribunal, pendant plus d'une heure, les personnages de l'Antiquité et de notre époque qui ont influé d'une manière utile ou fâcheuse sur le sort de leurs semblables. Ce violent effort l'épuisa. Le mal s'accrut pendant le reste du voyage. En arrivant à Marseille, cette ville qu'il aimait tant, qui une première fois l'avait vu renaître à la vie, qui avait comblé son fils de prévenances affectueuses, Ampère était dans un état presque désespéré. Les soins tendres et respectueux de tous les fonctionnaires du collège, ceux d'un savant médecin, amenèrent une légère amélioration. L'âge peu avancé de notre ami était aussi un sujet d'espérance. On ne songeait pas qu'Ampère aurait pu dire, comme le peintre hollandais van Orbeeck, comptez double, Messieurs, comptez double, car j'ai vécu jour et nuit !*

Notre confrère ne partagea lui-même aucune des illusions de l'amitié. En quittant Paris il regardait sa mort comme prochaine. J'en trouve la preuve dans une lettre qu'on m'a communiquée depuis peu, et dans cette réponse aux exhortations pressantes de l'aumônier du collège de Marseille : « Merci, monsieur l'abbé, merci ; avant de me mettre en route j'avais rempli tous mes devoirs de chrétien. » La résignation d'Ampère à ses derniers moments, étonna tous ceux qui connaissaient son caractère ardent, sa vive imagination, son

cœur chaud. Jamais on ne se fût attendu à trouver en lui le calme de cet ancien philosophe qui, au lit de mort, repoussait toute distraction, afin, disait-il, de mieux observer ce qui se passerait au moment précis où l'âme abandonnerait le corps. Peu d'instants avant que notre confrère perdît entièrement connaissance, M. Deschamps, proviseur du collège de Marseille, ayant commencé à demi-voix la lecture de quelques passages de l'Imitation, *Ampère l'avertit qu'il savait le livre par cœur. Ce furent, je crois, ses dernières paroles. Une fièvre aiguë s'était jointe tout à coup à l'affection chronique de poitrine la plus grave. Le 10 juin 1836, à cinq heures du matin, notre illustre confrère, succombant sous les coups répétés de soixante années de douleurs physiques et morales, « acheva de mourir, suivant la belle expression de Buffon, plutôt qu'il ne finit de vivre ! »*[51]

Pour aider le lecteur à faire la part de l'hagiographie de ce récit et à se faire une idée plus juste de l'agonie d'Ampère, nous disposons d'une lettre qui est probablement celle que cite Arago. Elle est d'un certain Billet, vraisemblablement professeur au Collège Royal de Marseille :

« Monsieur, Monsieur Deschamps, proviseur de notre collège a eu la bonté de me rapporter les diverses particularités de la mort d'Ampère qu'il m'avait déjà racontées l'an passé, et je m'empresse de vous les transmettre telles que je les ai recueillies.

Pendant sa courte maladie, vivement préoccupé des dépenses qu'il allait occasionner au Collège, M. Ampère se demandait s'il pourrait s'acquitter de la dette qu'il contractait, l'énumération de ce qu'il gagnait chaque jour le rassurait à peine, il est vrai que dans cette énumération incomplète, était omise une somme de 50 écus cachée dans un coffre de sa voiture, et retrouvée après sa mort sur l'indication non provoquée d'un de ses amis [vraisemblablement, Jacques Matter] que ce résultat doit faire considérer comme profondément initié aux habitudes bizarres de ce grand homme.

On eut quelque peine à lui faire garder la chambre, il ne paraît pas avoir partagé les inquiétudes qu'inspira dès le début sa maladie, ni les alarmes qui succédèrent bientôt. Ainsi, trois jours avant sa mort et malgré les instances de Monsieur le Proviseur, il se fit un point d'honneur d'assister à un dîner que celui-ci offrit aux inspecteurs ; pendant le repas, cédant sans doute à son mal, il sortit à plusieurs reprises, et quittant enfin la table avant les autres, il se retira, sombre et silencieux.

Le même soir et le lendemain, sa passion pour les échecs inspira de vives inquiétudes, les arguments tirés de l'absence préparée du seul professeur qui put faire sa partie, n'étaient guère plus heureux que ceux empruntés à l'état de sa santé. Pour peu qu'on s'y fût prêté, il aurait joué sans discontinuer et serait peut-être mort échec et mat.

La veille de sa mort, d'après son désir d'entendre une lecture, M. le Proviseur ayant pris une Imitation, *il répondit qu'il connaissait ce texte par cœur et il écouta quelques lignes de* l'Histoire des Révolutions de France et d'Angleterre.
M. l'Aumônier du Collège ayant à plusieurs reprises dans ses diverses visites, appelé son attention sur les devoirs d'un chrétien, il le remercia de ses soins, l'assurant que la conscience qu'il avait de son état les lui faisait considérer comme prématurés, que d'ailleurs avant de quitter Paris, il s'était livré à un examen de conscience et avait communié.
Il y eut au reste chez lui dans les derniers instants beaucoup d'affaissement, et, usé avant l'âge, il parut s'éteindre.
Tels sont les détails que j'ai pu me procurer. Je désire qu'ils vous offrent quelque intérêt ; peut-être pourrez vous les confirmer s'il y a lieu auprès de son collègue, M. Matter.
Recevez, Monsieur, l'assurance de mes sentiments respectueux avec lesquels j'ai l'honneur d'être votre dévoué serviteur[52] *».*

Ampère fut enterré au cimetière Saint-Charles de Marseille le lendemain de son décès ; son fils fit graver sur sa tombe : « Il fut aussi bon, aussi simple que grand ». En 1842, Chateaubriand, en voyage dans la région, fit poser une croix sur la tombe d'Ampère. En 1869, ses cendres seront transférées à Paris, il reposera auprès de son fils au cimetière de Montmartre non loin de la tombe de Mme Récamier qui est aussi celle de Ballanche.

Aucun membre de sa famille, aucun de ses familiers ne purent assister à l'enterrement du bon Ampère.

« Lettre de Bredin à Jean-Jacques Ampère, Lyon, le 15 juin 1836 *: Pauvre ami, je sens quelle douleur est la vôtre. Vous sentez aussi quelle douleur est la mienne ! Je sais depuis hier la terrible perte que nous faisons, perte immense pour nous, immense pour la science, pour le monde civilisé, perte irréparable, mal sans remède !*
« Depuis hier, je voudrais m'entretenir avec vous, mais que vous dirais-je ? Que faire des mots pour exprimer de telles angoisses, une telle affliction ! D'ailleurs, je n'ai pas une idée nette : j'entends sa voix dans les chemins de Poleymieux en 1804 ; je vois au coin du feu le petit Jean-Jacques, sa grand-mère dont la physionomie avait un calme qui m'inspirait tant de respect ; sa tante, figure évangélique. Voilà tout ! Des images sur tout, des retentissements de voix et point d'idées !
« Vous savez, vous devinez ce que j'éprouve. Je suis en une sorte de sainte communion avec vous, communion à un calice d'amertume, mais aussi communion à de douces espérances.
« Celui que nous regrettons, ce puissant esprit, cette vaste intelligence, cette imagination ardente, élevée, ce cœur si généreux, votre

père, mon André, est maintenant réveillé d'un rêve pénible, l'exil est terminé, le voilà rentré dans la céleste patrie où, grâce à Dieu, nous le rejoindrons un jour, ce jour ne tardera pas pour moi.
« Pauvre jeune ami, pensez avec quelque douceur à cette carrière si belle, à l'estime, au respect dont il a toujours été l'objet, à l'affection vive qu'il inspirait, à la grande renommée qu'il laisse. Ah, toute grande qu'elle soit, elle reste encore bien au-dessous de la prodigieuse étendue de cette intelligence dont le monde eût été émerveillé, si le monde avait connu sa portée réelle. Mais, je l'avoue, les consolations de ce genre sont, comme toutes choses de la terre, bien mêlées de peines, celles qui se rapportent à la vie véritable, celles-là sont pures et sans mélange.
« Jamais homme n'aima comme il aimait. Je ne sais ce qu'il faut admirer le plus, de ce cœur ou de ce cerveau.
« Une fois je vous parlerai de Saint-Étienne, là où il avait voulu me retenir jusqu'au lundi 23 mai. Hélas, j'attendais beaucoup du voyage et du climat méridional.
« Adieu ! croyez que son vieil ami est du fond de l'âme tout à vous[53].

Épilogue, la fin d'un monde

Ride revient en France peu de temps après la mort d'Ampère, 10 juin 1836. Deux ans plus tard, en juin 1838, Albine mit au monde une fille, Marie qui mourut à l'âge de dix mois ; quelques mois après cette naissance, en septembre 1839, Joséphine Ampère meurt elle avait dix ans de moins que son frère. Ride n'eut guère le temps de connaître sa fille ; peu après cette naissance, de nouveaux accès de folie le conduisent à Charenton où il restera jusqu'en avril 1841. Le couple reprend une nouvelle fois la vie commune et s'établit en Champagne, le pays de la famille Ride ; c'est alors que l'infortunée Albine ressent les premiers symptômes de la tuberculose ; en outre, sous le coup d'émotions violentes, sans cesse répétées, sa vie tout entière est envahie par une profonde tristesse, son imagination s'exalte, sa raison même finit par s'ébranler : terreur de l'enfer, remords de crimes imaginaires, bataille avec le diable, etc. La pauvre femme, consumée de chagrins de toute sorte, termine prématurément son existence, en 1843, à peine âgée de 34 ans. Ride, quant à lui, usé par l'excès d'alcool, il disparaît moins d'un an après sa femme.

Quittons cette face sombre de la famille d'Ampère pour sa face claire, la carrière de Jean-Jacques, un érudit doublé d'un homme

du monde. En 1836, la carrière de Jean-Jacques est bien engagée, maître de conférences à l'École normale en 1830, professeur au Collège de France en 1834. En décembre 1842, il est reçu à l'Académie des inscriptions et belles-lettres où il succède à Degérando ; en 1847, il est élu à l'Académie française. Voici une élection qui apporte un peu de joie à l'Abbaye-aux-Bois, où depuis plusieurs années on ne vit plus guère que de souvenirs. Chateaubriand qui ne peut presque plus marcher s'est fait conduire à l'Institut pour lui donner son vote et le soutenir de son influence. « Il est assez ému, écrit de Vigny dans son Journal, le 22 avril, du plaisir de se voir encore compté parmi les vivants et de l'espoir de l'élection d'Ampère. Le bon Ballanche est auprès de lui et paraît fier de le voir arrivé à un second étage ; ses grands yeux sont attendris et son beau regard devient alors d'une inexprimable douceur. Cette grâce lui a sans doute été donnée d'en haut pour tempérer la laideur surprenante que lui donne la loupe de sa joue gauche, qui le rend difforme[54] ».

L'Abbaye-aux-Bois, c'est là que se trouve toute la famille d'Ampère, c'est là qu'il revient après ses longs voyages ; mais celle-ci va bientôt lui manquer : Chateaubriand, nous l'avons dit, est presque infirme ; Mme Récamier perd la vue et subit une opération de la cataracte qui ne réussit pas. Ballanche meurt le 12 juin 1847, Mme Récamier est à son chevet, « il succombe, écrit Mme Chevreux, la main dans la main qu'il chérit, en disant "Je m'endormirai dans le sein d'une grande espérance et plein de confiance dans la pensée que votre souvenir et le mien vivront d'une même vie"[55] ». Chateaubriand meurt le 4 juillet 1848, et Mme Récamier reste « brisée corps et âme écrit Jean-Jacques, depuis quelque temps, rien n'était plus douloureux que les soins rendus par elle avec un inaltérable dévouement à son illustre ami[56] ». Jean-Jacques Ampère accompagna la dépouille jusqu'à son tombeau au creux d'un rocher sur la grève de Saint-Malo, il y prononça l'oraison funèbre. Après la mort de Chateaubriand, dont il est l'un des exécuteurs testamentaires, Ampère se fixe à Paris et accepte une place de bibliothécaire à la Mazarine, ainsi ne s'éloigne-t-il pas de Mme Récamier au temps du deuil et de la vieillesse. Mme Récamier meurt le 11 mai 1849 ; Ampère en fut fort affligé : « Cette affection, écrit-il à Barante, depuis trente ans remplissait ma vie, était toute ma vie. C'était pour moi le bonheur de la famille dans ce qu'il a de plus sûr et de plus doux. C'était le charme de la société la plus exquise. C'était plus que tout cela, c'était elle, la personne unique, incomparable que nous avons connue, que nous avons aimée ». Maintenant que plus rien ne le retient en France, Ampère reprend ses courses

vagabondes à travers le monde, et, comme il le fait depuis son premier voyage en Allemagne et en Norvège, il renoue avec sa vie errante et studieuse. Guizot nous le montre : « avide de tout observer, de tout étudier, les hommes comme les monuments, les Sociétés anciennes comme les nouvelles, les institutions comme les langues, rapportant de ses voyages et de ses études autant d'idées que de faits et les communiquant, les répandant dans le monde lettré par ses conversations comme par ses écrits avec un charme inexprimable[57] ».

Ainsi, Ampère a-t-il visité l'Égypte, l'Amérique, et Rome encore et toujours : « La critique a été souvent un peu casanière, écrit-il dans *La Grèce, Rome et Dante* ; j'ai voulu lui faire voir le monde ; j'ai pensé qu'il pouvait lui être bon de se mettre en campagne pour aller chercher les découvertes et les aventures, de passer la mer, de gravir les montagnes, de monter à cheval, de vivre au soleil, de voir, de sentir la vie au lieu de s'enfoncer dans l'ombre, d'allumer sa lampe et de pâlir sur des textes poudreux. J'ai cru qu'elle pourrait s'instruire au spectacle des mœurs, au récit des légendes, à la physionomie des races, à l'accent des langues, et raviver l'intelligence de ce qui fut par le sentiment de ce qui est encore ». Aussi Ampère ne revient-il en France que pour revoir ses amis : les Tocqueville avec lesquels il entretient une amitié de plus en plus profonde, M. et Mme Chevreux, qu'il a rencontré à Rome en 1853 et chez lesquels il mourut d'une crise cardiaque le 27 mars 1864.

Jean-Jacques Ampère a laissé une œuvre qui a renouvelé l'histoire littéraire comme l'œuvre de Michelet a renouvelé l'histoire ; citons quelques-unes de ses œuvres : *Histoire littéraire de la France avant le XII*e *siècle* (1839), *Histoire de la formation de la langue française* (1841), *Promenade en Amérique, aux États-Unis, Cuba et Mexique* (1855), *L'Histoire romaine à Rome* (1858-1864).

Notes et références

Introduction

[1] *Correspondance du Grand Ampère*, publiée par Louis de Launay, 3 volumes, Paris, Gauthier-Villars, 1936-1943.

[2] *Philosophie des deux Ampère*, publiée par J. Barthelémy-Saint-Hilaire, Paris, Didier et C^ie^, 1866.

[3] *Correspondance philosophique Maine de Biran-Ampère*, éditée par André Robinet et Nelly Bruyère, Paris, Vrin, 1993. (Cette correspondance contient une trentaine de lettres de Maine de Biran et une soixantaine d'Ampère et des notes qui sont des mises au point de leurs entretiens ; certaines de ces lettres ont la teneur d'articles scientifiques).

[4] André-Marie Ampère, *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience*, Paris, Firmin Didot, 1827 ; Réimpression Paris, Jacques Gabay, 1990

Première partie

Chapitre 1

[1] Cité par L. de Launay, *Le Grand Ampère*, Paris, Perrin, 1925, réimpression, 1983 ; p. 3.

[2] C'est Madame Hortense Chevreux qui publia la correspondance d'André-Marie Ampère et de Jean-Jacques Ampère, le père du physicien, qui le désigna toujours avec ses deux noms de baptême, l'habitude en fut prise ; mais Ampère s'est toujours appelé et a toujours été appelé André, comme en atteste sa correspondance. *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit.*, tome 1, p. v).

[3] A.-M. Ampère, « Autobiographie », *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 16, 1955 (texte de 7 pages non paginé : 1^re^ et 2^e^ pages).

[4] *Ibid*. (2^e^ page).

[5] A. Vernay, « Histoire du village de Poleymieux pendant les années où Ampère y vécut (1782-1797) », *Bulletin de la Société des Amis d'André-Marie Ampère*, 6, 1936, pp. 155-181.

[6] Les citations dans le texte de Vernay sont des extraits du procès-verbal.

[7] A.-M. Ampère, « Autobiographie », *loc. cit.*, 2^e^ page.

[8] C. A. Sainte-Beuve, « Notice sur Ampère », *Revue des deux mondes*, 1837 ; *Portraits littéraires*, Paris, Laffont, 1993 ; p. 223-250. (Nous renverrons toujours aux pages de cette édition, ici p. 225, 226) in A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, Paris, Bachelier, tome 1, 1834, tome 2, 1843 ; tome 2, p. I-LIX, (texte inexact).

[9] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 3, pp. 827-831.

[10] P. Costabel, « L'oratoire de France et ses collèges », in *Enseignement et diffusion des Sciences en France au XVIII^e^ siècle* publié par R. Taton, Paris, Hermann, 1986 ; pp. 67-100 ; p. 82.

[11] A.-L. Thomas, « Éloges de René Descartes », in *Œuvres Complètes, Éloges de l'Académie française*, tome 3, notice de D. J. Garat, Paris, Firmin-Didot, 1822.

[12] *Ibid.*, p. 269.

[13] D. J. Garat, « notes » sur les œuvres de Thomas in A.-L. Thomas, *loc. cit.*, tome 3, p. 341.

[14] Nous reconnaissons, dans l'ordre : d'abord les philosophies de l'École ionienne, d'Héraclite et d'Empédocle ; puis celles de l'École pythagoricienne ; de Platon ; des atomistes ; enfin, celle d'Aristote. Voir, par exemple : R. Locqueneux, *Histoire de la Physique*, Paris, PUF, 1987 ; pp. 3-15.

[15] A.-L. Thomas, *loc. cit.*, tome 3, pp. 254, 255.

[16] *Ibid.*, p. 258.

[17] *Ibid.*, p. 259.

[18] *Ibid.*, p. 279.

[19] *Ibid.*, pp. 277, 278.

[20] *Ibid.*, pp. 283, 284.

[21] *Ibib.*, « Notice de Garat », tome 3, p. 260.

[22] *Ibid.*, « Lettre de Voltaire », tome 3, pp. 402-404 ; p. 403.

[23] A.-M. Ampère, « Autobiographie », *loc. cit.*, 4^e^ page.

[24] A. Vernay, *loc. cit.*, pp. 159, 160.

[25] C.-A. Sainte Beuve, « Notice sur Ampère », in *Portraits littéraires*, *loc. cit.*, p. 226.

[26] J.-L. Lagrange, *Mécanique analytique* (1787), Paris, Albert Blanchard, 1965 ; Paris, Jacques Gabay, 1989.
[27] N. Rétif de la Bretonne, *Les nuits révolutionnaires,* Paris, Les Éditions de Paris, 1989.
[28] Cité par L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*. p. 49.
[29] R. de Chateaubriand, *Mémoires d'Outre-Tombe*, Paris, Gallimard, Pléiade, 1952 ; tome 1, livre 5, chapitre 8, p. 169.
[30] Registre paroissial de Poleymieux, cité par A. Vernay, *loc. cit*., p. 166.
[31] Mme Roland, *Lettres autographes*, Paris, E. Renduel, 1835, p. 115.
[32] Cité par A. Vernay, *loc. cit*., p. 168.
[33] André a ajouté en note sur le manuscrit : « ma sœur ».
[34] Cité par L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 11, 12.
[35] M. Peronnet, *La Révolution française*, Toulouse, Privat, 1989, p. 163.
[36] E. Quinet, *La Révolution* (1865), Paris, Belin, 1987, p. 312.
[37] Mme Roland, *loc. cit*., p. 346.
[38] Mme Roland, *loc. cit*., p. 348.
[39] F. Furet, *La Révolution, 1770-1880*, Paris, Hachette, 1988, p. 124.
[40] E. Quinet, *loc. cit*., p. 373.
[41] Cité par L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 13.
[42] *Ibid*., p. 16.
[43] *Ibid*., p. 21.
[44] *Ibid*., p. 22.
[45] Cité par A. Soboul, *La Révolution française* , Paris, Arthaud, 1982, p. 60.
[46] *Ibid*., p. 370.
[47] André-Marie Ampère, *Journal et Correspondance* recueillis par Madame H. Chevreux, Paris, Hetzel, 1873, pp. 9-12.
[48] A Vernay, *loc. cit*., pp. 179-180.
[49] A. Soboul, *loc. cit*., p. 133.
[50] Cité par L. de Launay, *Le Grand Ampère, loc. cit*., pp. 18, 19.
[51] *Ibid*., p. 25.
[52] Cité par Mme Chevreux, *Correspondance et souvenirs*, *de A.-M. Ampère et J.-J. Ampère*, édité par Hortense Chevreux, Paris, Hetzel, 1875 ; p. 12-14 ; et aussi par Sainte-Beuve, *loc. cit*., pp. 227, 228.
[53] A.-M. Ampère, « Autobiographie », *loc. cit*., 3e page.
[54] C.-A. Sainte-Beuve, « Portrait d'Ampère », in *Portraits littéraires*, *loc. cit*., p. 228.
[55] C.-A. Sainte-Beuve, « Portrait de Fontanes », in *Portraits littéraires*, *loc. cit*., pp. 489-557 ; p. 509.
[56] Cité par F. Arago, « Notice sur Ampère » in *Œuvres, notices biographiques*, Paris, Théodore Morgan, 1865, tome 2, pp. 1-116 ; p. 11.
[57] A.-M. Ampère, « Autobiographie », *loc. cit*.
[58] C.-A. Sainte-Beuve, « Portrait d'Ampère », *loc. cit.*, pp. 228, 229, et p. 1116.
[59] *Ibid*., p. 229.
[60] F. Arago, *loc. cit*., p. 12. Ampère a mis en vers latin sa classification des sciences.
[61] F. Arago, *loc. cit*., p. 12, 13.
[62] Cité par M. Dürr, « Ampère et les milieux scientifiques et littéraires de son temps », in *Ampère un savant humaniste, SABIX*, 37, septembre 2004, pp. 75-97 ; pp. 76, 77.
[63] *Correspondance du Grand Ampère* ; *loc. cit*., tome 1, p. 5.
[64] C.-A. Sainte-Beuve, « Portrait d'Ampère », *loc. cit*., p. 230.
[65] A. Vernay, *loc. cit*., p. 181.
[66] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 7-9.
[67] *Ibid*., pp. 27-32.
[68] *Ibid*., pp. 10-13.
[69] André-Marie Ampère, *Les moments poétiques*, Lyon, Société des Amis d'Ampère et Électricité de France, 1986, p. 32 ; *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*. ; tome 1, p. 33 (12 janvier 1797).
[70] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 33 (le 24 janvier 1797).
[71] *Les moments poétiques*, *loc. cit*., poème adressée à Julie, 2 juillet 1797, pp. 47, 48.
[72] *Journal et Correspondance d'A.-M. Ampère*, *loc. cit*., p. 68.
[73] *Les moments poétiques*, *loc. cit*., p. 23.
[74] *Ibid*., p. 21, 22 ; L. de Launay, *loc. cit*. pp. 49, 50.
[75] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 17.
[76] A.-M. Ampère, « Autobiographie », *loc. cit*. (3e page).

Chapitre 2

[1] J. Buche, *L'école mystique de Lyon*, Paris, F. Alcan, p. 4, 5.
[2] *Ibid*. (cité par J. Buche).
[3] *Ibid*. ; voir aussi Stendhal, *Voyage à Lyon* (extrait des *Mémoires d'un touriste*, 1837), Saint-Cyr-sur-Loire, Christian Pirot, 1995.

[4] C. Jordan, *Discours sur les troubles de Lyon*, in *Discours*, Paris, J. Renouard, 1826 ; p. 1-9.
[5] R. Fuoc, *La réaction thermidorienne à Lyon (1795)*, Paris, Lyon, IAC-Les éditions de Lyon, CNRS, 1957.
[6] A. Viatte(éd.),*Claude-JulienBredin*,*Correspondance philosophique et littéraire avec Ballanche*, Paris, E. de Boccard, 1928, p. 115, 116.
[7] M. Maine de Biran, *Oeuvres*, tome XIII-1, « Correspondance avec Ampère », Paris, Vrin, 1993, p. x.
[8] Camille Jordan est le grand-oncle du mathématicien du même nom.
[9] Dès le début de la Révolution, il fit disparaître la particule de noblesse de son nom qu'il orthographia Degérando et conserva ainsi pendant tout l'Empire.
[10] Selon les habitudes du temps, les meilleurs amis s'appellent par leur noms de famille ; il arrive à Degérando de se tromper sur le prénom d'Ampère ; seul dans cette société, Camille Jordan est communément appelé par son prénom.
[11] Fr. Picavet, *Les idéologues*, Paris, Félix Alcan, 1891 ; p. 505.
[12] Cité par l'auteur des *Observations sur la théologie de Lyon*, Lyon, Périsse, 1787.
[13] P.-S. Ballanche, *Oeuvres*, 4 volumes, Paris, Genève, J. Barbezat, 1830 ; « Éloge de Camille Jordan », tome 2, pp. 475-512, p. 485.
[14] G. Berlia, *Gérando, sa vie, son oeuvre*, Paris, R. Pichon et R. Durand-Auzias, 1942, p. 8-12.
[15] P.-S. Ballanche, « Éloge de Camille Jordan », *loc. cit*., p. 122-123.
[16] G. E. Gwynne, *Madame de Staël et la Révolution française*, Paris, A. G. Nizet, 1969 ; p. 31.
[17] P.-S. Ballanche, « Éloge de Camille Jordan », *loc. cit*., p. 491.
[18] Cité par Sainte-Beuve, « Camille Jordan et Mme de Staël », *Revue des deux mondes*, 74, 1868, p. 42-93 ; p. 57.
[19] *Ibid*., p. 51.
[20] *Ibid*., p. 52.
[21] Ce frère qui périt sur l'échafaud, c'est le poète André Chénier.
[22] Cité par E. Hérriot, *Madame Récamier et ses amis*, Paris, Payot, 1931, p. 41.
[23] Mme Lenormand, *Madame Récamier et les amis de sa jeunesse*, 2e édition, Paris, Michel Levy, 1874, p. 11.
[24] J. M. Degérando, « Lettres à M. Ballanche », in C. Jordan, *Discours*, *loc. cit*., p. xliv.
[25] Mme de Staël, *De l'Allemagne* (1813) Paris, Garnier-Flammarion, 1968 ; tome 1, p. 179.
[26] Fr. Picavet, *loc. cit*., p. 505.
[27] Mme de Staël, *De l'Allemagne*, *loc. cit*., p. 179.
[28] J. M. Degérando, « Lettre à M. Ballanche », *loc. cit*., p. liv.
[29] Sainte-Beuve, « Camille Jordan et Mme de Staël », *loc. cit*., p. 84.
[30] Cité par Mme de Staël, *De l'Allemagne*, *loc. cit*., p. 180.
[31] G. Berlia, *loc. cit*., p. 16.
[32] Cité par G. Berlia, *loc. cit*., p. 19.
[33] Cité par Sainte-Beuve, « Camille Jordan et Mme de Staël », *loc. cit*., p. 67.
[34] *Ibid*., p. 71.
[35] J.-M. de Gérando, *De la génération des connaissances humaines* (1802), Paris, Fayard, 1990.
[36] J.-M. de Gérando, *Histoire comparée des systèmes de philosophie*, Paris, Eymery, Rey et Gravier, Aillan, 1822.
[37] Fr. Picavet, *loc. cit*., p. 516.
[38] G. Berlia, *loc. cit*., p. 22.
[39] Par ordonnance du 5 septembre 1816, Louis XVIII dissout la Chambre introuvable.
[40] Sainte-Beuve, « Camille Jordan et Mme de Staël », *loc. cit*., p. 88.
[41] J. M. Degérando, « Lettre à M. Ballanche », *loc. cit*., p. xlix.
[42] P.-S. Ballanche, « Éloge de Camille Jordan », *loc. cit*., p. 507, 508.
[43] J. Tulard, *Les révolutions*, Paris, « Le livre de poche », 1993, p. 338, 339.
[44] P.-S. Ballanche, *loc. cit*., p. 509.
[45] Sainte-Beuve, « Éloge d'Ampère », *in Portraits littéraires*, *loc. cit*., p. 251.
[46] J. Buche, *loc. cit*., 1935, p. 46, 47.
[47] *Ibid*., p. 87.
[48] A. Viatte, *Claude-Julien Bredin*, *loc. cit*. , p. 122.
[49] L. de Launay, *Lettres inédites de Claude-Julien Bredin*, *Mémoires de l'Académie de Lyon,* 1936, p. 64.
[50] A. Viatte, *Claude-Julien Bredin*, *Correspondance* (lettre de Bredin à Ballanche du 6 octobre 1817) *loc. cit*., p. 35, 36.
[51] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 2, lettre à Bredin du 20 septembre 1817, p. 532.
[52] A. Viatte, *Claude-Julien Bredin, loc. cit*., p. 11.
[53] L. de Launay, *Lettres inédites de Claude-Julien Bredin*, *loc. cit*., p. 170.
[54] *Ibid*., p. 200.
[55] A. Viatte, *Claude-Julien Bredin*, *loc. cit*., p. 11.

[56] Compte rendu de la séance du 10 janvier 1826 ; cité par A. Viatte, *Claude-Julien Bredin, loc. cit*., p. 17.
[57] L. de Launay, *Lettres inédites de C.-J.Bredin*, *loc. cit*., p. 94.
[58] *Ibid*., p. 115.
[59] *Ibid*., p. 123.
[60] *Ibid*., « Lettre de Bredin au pasteur Touchon », le 11 mai 1821, pp. 145, 146.
[61] A. Viatte, *Claude-Julien Bredin*, *loc. cit*., pp. 200, 201.
[62] *Ibid*.
[63] P.-S. Ballanche, *Œuvres, loc. cit*. tome 1, Préface générale ; cité par J.-J. Ampère, « Ballanche », Paris, A. René et Cie, 1849, p. 10.
[64] Cité par A. Rastoul in P.-S. Ballanche, *La ville des expiations*, livres iv à vii, publié avec une introduction et des notes par Armand Rastoul ; Paris, Les belles lettres, 1926 ; Introduction, p. xviii.
[65] C.-A. Sainte-Beuve, « Ballanche », *Revue des deux mondes*, 1834, pp. 686-713 ; pp. 688, 689.
[66] Cité par Sainte-Beuve, *ibid*., p. 696.
[67] *Ibid*., p. 688.
[68] J.-J. Ampère, *Ballanche*, 1849, *loc. cit*., pp. 8, 9.
[69] *Ibid*., p. 2, 3.
[70] *Ibid*., p. 15, 16.
[71] P.-S. Ballanche, *Du sentiment considéré dans la littérature et dans les arts,* Lyon, Ballanche, 1801, p. 112.
[72] Ceux qui supposent une influence de Ballanche sur Chateaubriand, pensent que Chateaubriand a pu connaître les travaux de Ballanche par Fontanes (M. Regard, « Notice du Génie du Christianisme », in R. de Chateaubriand, *Essai sur les révolutions*, *Génie du Christianisme*, Paris, Gallimard, la Pléiade, 1978, p. 1580-1614
[73] P. S. Ballanche, *Du sentiment…*, *loc. cit*., p. 120.
[74] J.-J. Ampère, *Ballanche*, *loc. cit*., p. 15, 16.
[75] Cité par J.-J. Ampère, *ibid*., p. 17.
[76] R. de Chateaubriand, *René*, in *Œuvres romanesques et voyages*, tome 1, Paris, Gallimard, la Pléiade,
[77] *Ibid*., p. 144. Toutes ces citations sont empruntées à M. Regard, « Notice sur le Génie du Christianisme » ; p. 1586.
[78] A. Rastoul, in P.-S. Ballanche, *La Ville des expiations*, *loc. cit*. ; introduction, p. xxxix.
[79] É. Faguet, « Ballanche », *Revue des deux mondes*, 115, 1893, pp. 45- 70 ; p. 54.
[80] F. Ozanam, *Mélanges*, Paris, Lecoffre fils et Cie, 1872, tome 2, p. 94.
[81] A.-M. Ampère, *Les moments poétiques*, *loc. cit*., p. 23.
[82] C.-A. Sainte-Beuve, « Ballanche », *loc. cit*., p. 687.
[83] É. Faguet, « Ballanche », *loc. cit*., p. 57.
[84] R. Mortier, « Des larmes de la sensibilité aux larmes du sentiment : Baculard d'Arnaud, Diderot, Ballanche », in *Le cœur et la raison, Recueil d'études sur le dix-huitième siècle* ; Oxford, Voltaire Foundation ; Bruxelles, Edition de l'université ; Paris, Universitas ; 1990 ; pp. 312-320, pp. 319, 320.
[85] C.-A. Sainte-Beuve, « Ballanche », *loc. cit*., p. 707.
[86] Cité par É. Faguet, « Ballanche », *loc. cit*., p. 63.
[87] Cité par Sainte-Beuve, « Ballanche », *loc. cit*., p. 707.
[88] J. Buche, *L'école mystique de Lyon*, *loc. cit*., p. 87.
[89] Cité par M. Ferraz, *Histoire de la philosophie en France au XIX^e siècle*, Paris, Perrin, 1887 ; p. 37.
[90] Cité par M. Ferraz, *loc. cit*., p. 46.

Chapitre 3

[1] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 55.
[2] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 3, p. 831.
[3] M. Dürr, « Ampère et les milieux scientifiques et littéraires de son temps », in *Ampère un savant humaniste, SABIX*, 37, septembre 2004, pp. 75-97 ; p. 79.
[4] *Ibid*., p. 78.
[5] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, pp. 33, 34.
[6] *Ibid*., pp. 35, 36.
[7] *Ibid*., pp. 36, 37.
[8] *Ibid*., pp. 38, 39.
[9] *Ibid*., pp. 41, 42.
[10] *Ibid*., pp. 42, 43.
[11] Louis de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 59.
[12] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 45, 46.
[13] A.-M. Ampère, *Journal et correspondance, loc. cit*., pp. 124-130.
[14] Louis de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 55.
[15] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 46, 47.

[16] *Ibid.*, p. 47.
[17] Cité par L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 61.
[18] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 48.
[19] *Ibid.*, lettre à Julie, 15 avril 1800, p. 50.
[20] *Ibid.*, lettre à Julie, 22 avril 1800, pp. 50, 51.
[21] *Ibid.*, lettre à Julie, 23 avril 1800, p. 52.
[22] *Ibid.*, pp. 52, 53.
[23] *Ibid.*, p. 53.
[24] *Ibid.*, p. 54.
[25] *Ibid.*, p. 56.
[26] *Ibid.*, pp. 56, 57.
[27] *Ibid.*, pp. 68, 69.
[28] *Ibid.*, note de Launay, p. 76.
[29] *Ibid.*, p. 81.
[30] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 71.
[31] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 81-84.
[32] *Ibid.*, p. 85.
[33] *Ibid.*, p. 86.
[34] *Ibid.*, pp. 91, 92.
[35] *Ibid.*, p. 92.
[36] *Ibid.*, pp. 93, 94.
[37] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 77.
[38] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 111, 112.
[39] *Ibid.*, p. 117.
[40] *Ibid.*, pp. 118, 120.
[41] *Journal et correspondance*, *loc. cit*., pp. 259, 260.
[42] *Ibid.*, pp. 220, 221.
[43] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 149, 150.
[44] *Ibid.*, p. 154.
[45] *Ibid.*, pp. 160, 161.
[46] *Ibid.*, p. 161.
[47] *Ibid.*, p. 173.
[48] *Ibid.*, p. 176.
[49] *Ibid.*, pp. 176, 177.
[50] *Ibid.*, p. 179.
[51] *Ibid.*, pp. 179, 180.
[52] *Ibid.*, p. 182.
[53] *Ibid.*, p. 183.
[54] *Ibid.*, p. 184.
[55] *Ibid.*, p. 185.
[56] *Journal et correspondance*, *loc. cit*., pp. 308-312.
[57] *C.-A. Valson, La vie et les travaux d'André-Marie Ampère*, *loc. cit*., p. 144.
[58] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 134.
[59] *Ibid.*, lettre à Julie, 12 mai 1802, p. 147.
[60] *Ibid.*, lettre à Julie, 25 juillet 1802, p. 181.
[61] *Ibid.*, lettre à Julie, 30 juillet 1802, pp. 220, 221.
[62] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 194, 195.
[63] *Ibid.*, p. 200.
[64] *Ibid.*, p. 240.
[65] *Ibid.*, p. 257.
[66] *Ibid.*, pp. 260, 261.
[67] *Ibid.*, pp. 259, 260.
[68] *Ibid.*, pp. 261, 262.
[69] *Ibid.*, tome 3, pp. 846, 847.
[70] *Ibid.*, tome 1, pp. 264, 265.
[71] *Ibid.*, tome 3, pp. 847, 848.
[72] *Ibid.*, tome 1, pp. 267, 268.
[73] C.-A. Valson, *La vie et les travaux d'A.-M. Ampère*, Lyon, Vitte et Perrusel, 1886, p. 168.
[74] C.-A. Sainte Beuve, Notice sur Ampère, in *Portraits littéraires, loc. cit*., p. 239.
[75] P. Marion, Le génial bonhomme Ampère, le roman de sa vie, Lyon, Mémoire des arts, 1999 ; pp. 101-106.
[76] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 3, p. 848.
[77] *Ibid.*, lettre d'Élise, août 1803, tome 1, p. 269.
[78] *Ibid*., « Lettre de Mme Ampère, mère, 1803 », tome 1, p. 270.
[79] *Ibid*., « Lettre de Mme Ampère, mère, 1803 », tome 1, pp. 272, 273.
[80] A. Valson, *loc. cit*., p. 184.
[81] A. Viatte, *Les sources occultes du romantisme, Illuminisme, Théosophie, 1770-1820*, Paris, Honoré Champion, 1928, tome 2, p. 223.
[82] C.-A. Valson, *loc. cit*., p. 179.
[83] *Ibid*., p. 179-180.
[84] *Ibid*., p. 185.
[85] A. Viatte, *Les sources occultes du romantisme*, *loc. cit*., tome 2, p. 223.
[86] C.-A. Valson, *loc. cit*. pp. 194-196.

Chapitre 4

[1] Notons que, malgré le 9 thermidor, Lyon, ville rebelle, ne figurait pas dans la liste des villes où furent organisés les premiers examens d'entrée à l'École polytechnique du 1er au 10 brumaire de l'an III, du 22 au 31 octobre 1794 (Amboise Fourcy, *Histoire de l'École polytechnique*, 1828, réédité avec préface et annexes de Jean Dhombres, Paris, Belin, 1987 ; p. 30).
[2] Parmi les élèves de cette promotion, citons : Desormes et Poinsot, tous deux, nés en 1777, ont deux ans de moins qu'Ampère.

[3] N. et J. Dhombres, *Naissance d'un pouvoir : sciences et savants en France,* 1793-1824, Paris, Payot, 1989 ; p. 94.
[4] Le cabinet de physique de Charles est toujours visible, au musée du Conservatoire des Arts et Métiers à Paris.
[5] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit.*, p. 64.
[6] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, pp. 61, 62.
[7] *Ibid.*, lettre de Derrion, 18 janvier 1801, tome 3, pp. 835-837.
[8] Le Directoire a ouvert un Prytanée, établissement destiné à l'éducation des fils de ceux qui ont rendu des services à la Nation, établi au Collège Louis-le-Grand, l'établissement fut transféré à Saint Cyr en 1803, puis à la Flèche.
[9] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., « Lettre à Julie du 21 octobre 1800 », tome 1, p. 62.
[10] N. et J. Dhombre, *loc. cit*., chap. 1.
[11] *Ibid*., pp. 80-84.
[12] J. Dhombres, dans *Rapports à l'Empereur, Sciences mathématiques,* (1808), Paris, Belin, 1989 ; tome 1, Introduction, *loc. cit*., p. 25.
[13] A. Morellet, *Mémoires sur le dix-huitième siècle et la Révolution*, (1821), Paris, Mercure de France, 1988, p. 447.
[14] Jacques Ozanam, *Dictionnaire mathématique ou idée générale des mathématiques*, Paris, Estienne Michallet, 1691, p. iij.
[15] Th. Thomson, *Système de Chimie*, traduction de J. Riffault, 5 vol. avec une introduction de C.-L. Berthollet, Paris, Vve Bernard, 1809 ; Supplément à la 5e édition française, Paris, Méquignon-Marvis, 1822.
[16] R.-J. Haüy, *Traité élémentaire de Physique*, Paris, Delance et Lesueur, an XII, 1803, tome 1 ; pp. i, ij.
[17] Par ex : *J.-A. Nollet, Leçons de physique expérimentale*, 6 volumes, Paris, Guérin et Delatour, 1743-1748.
[18] J.-B. Biot, *Traité élémentaire de physique expérimentale et mathématique*, 4 volumes, Paris, Deterville, 1816.
[19] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., « Discours d'entrée à l'École Centrale, à Bourg », tome 1, pp. 106-111 ; p. 108.
[20] *Ibid*., p. 109.
[21] *Ibid*., p. 109.
[22] *Ibid*., p. 110.
[23] J.-B. Dumas, *Histoire de l'Académie royale de Lyon*, Lyon, Giberton et Brun, 1839, tome 1, p. 370-374.
[24] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., (lettre de Julie à Ampère, un jeudi soir, septembre 1800), tome 1, p. 57.
[25] Sur ce sujet J.-B. Dumas, *Histoire de l'Académie royale de Lyon*, *loc. cit*., tome 2, p. 276 ; *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 3, pp. 827-831.
[26] Quelques années plus tard, Ampère publiera ce mémoire, revu et augmenté, dans la Correspondance de l'École polytechnique (A.-M. Ampère, « Démonstration de l'égalité de volume des polyèdres symétriques », *École polytechnique*, Correspondance I, 1804-1808, pp. 184-187).
[27] E. Littré, « Notice sur M. Ampère », in A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, Paris, Bachelier ; tome 2, 1843, pp. i-lix ; p. xxj.
[28] E. Durkheim, *L'évolution pédagogique en France* (1938), Paris, PUF, 1969, p. 383.
[29] Cité par E. Durkheim, *loc. cit*., p. 339.
[30] Il est de remarquables exceptions tel le cours de mathématiques, de mathématiques mixtes et de physique expérimentale enseigné par Béguin dans la classe de philosophie de Louis-le-Grand : M. Béguin, *De la philosophie*, 3 volumes, Paris, J. Barbou, 1773, 1775, 1780.
[31] N. Dhombres, *les Savants en révolution*, 1789-1799, Paris, La Cité des sciences et de l'industrie, Calmann-Leroy, 1989, p. 90.
[32] N. et J. Dhombres, *Naissance d'un nouveau pouvoir*, *loc. cit*., pp. 80-84.
[33] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, pp. 83, 84.
[34] A. Ampère, « autobiographie », in Christine Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, Paris, CTHS, 1982, annexe 1, pp. 171-173 ; p. 172.
[35] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 71.
[36] F. Arago, *Éloge d'Ampère*, *loc. cit*., pp. 107, 108.
[37] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, pp. 120-121.
[38] *Ibid*., lettre à Julie, 8 avril 1802, p. 128.
[39] *Ibid*., p. 133.
[40] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 86
[41] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 135.
[42] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 87.
[43] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., Lettre à Julie, 22 mai 1802, tome 1, p. 135.
[44] L. de Launay, *Le Grand Ampère, loc. cit.*, p. 91.
[45] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit.*, Lettre à Julie, 22 mai 1802, tome 1, p. 153.

[46] *Ibid*., p. 141.
[47] *Ibid*., p. 144-145.
[48] *Ibid*., p. 159.
[49] *Ibid*., p. 161.
[50] *Ibid*., p. 162.
[51] *Ibid*., p. 168.
[52] *Ibid*., p. 172.
[53] *Ibid*., p. 173.
[54] J. Lalande, *Abrégé d'Astronomie*, 2e édition, augmentée, Paris, Firmin Didot (an III), 1795.
[55] *Correspondance du Grand Ampère*, Lettre à Julie, 25 juillet 1802, tome 1, p. 181.
[56] *Ibid*., Lettre à Julie, 26 juillet 1802, tome 1, p. 181.
[57] *Ibid*., p. 185.
[58] *Ibid*., p. 187.
[59] *Ibid*., p. 184.
[60] L. Mallez, *A.-M. Ampère, professeur à Bourg, membre de la Société d'Emulation de l'Ain*, Lyon, Marc Camus, 1936 ; p. 39, 40.
[61] Antoine de Jussieu enseigne alors la botanique au Muséum, il est membre de l'Institut, dans la section de botanique et physique végétale.
[62] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.,* p. 197.
[63] *Ibid*., p. 200.
[64] Le chimiste Fourcroy enseigne la chimie au Muséum comme Jussieu, il est pour l'heure le principal artisan de la mise en place des lycées.
[65] Prony enseigne alors l'analyse et la mécanique à l'École polytechnique, il est membre de l'Institut, dans la section des arts mécaniques.
[66] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit*., p. 202.
[67] On peut en juger par la dédicace que Degérando fait à Camille Jordan, en 1822, peu de temps après le décès de ce dernier, dans la préface de la seconde édition de *L'histoire comparée des systèmes de philosophie*, *loc. cit*.
[68] F. Azouvi et D. Bourel, présentation du « Rapport sur la philosophie » de Degérando ; *in Rapport à l'Empereur*, *loc. cit*., tome 4.
[69] *Correspondance du Grand ampère*, *loc. cit*., tome 3, p. 845.
[70] *Ibid*., p. 186.
[71] *Ibid*., p. 188.
[72] Ampère restera à Lyon jusqu'au 13 novembre, la fin des vacances.
[73] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.,* p. 221.
[74] *Ibid*., p. 221.
[75] A.-M. Ampère, *Considérations sur la théorie mathématique du jeu*, Lyon, Imprimerie Périsse, 1802.
[76] *Correspondance du Grand Ampère,* tome 1, *loc. cit*., p. 224.
[77] *Ibid*., p. 225-226.
[78] *Ibid*., p. 244.
[79] *Ibid*., p. 249.
[80] L. Mallez, *loc. cit*., p. 51, 52.
[81] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 253.
[82] *Ibid*., Lettre à Julie, 26 juillet 1802, tome 1, p. 255.
[83] *Ibid*., p. 258.
[84] A.-M. Ampère, « Recherches sur quelques points de la théorie des fonctions dérivées qui conduisent à une nouvelle démonstration de la série Taylor… », *Journal, de l'École polytechnique*, 6, 180, p. 148-181.
[85] *Correspondance du Grande Ampère*, *loc. cit*., p. 252.
[86] *Ibid*., p. 264, note 1.
[87] L. Mallez, *loc. cit*., p. 66.
[88] *Ibid*., p. 68.
[89] *Ibid*., p. 71-73.
[90] A.-M. Ampère, « Démonstration générale du principe des vitesses virtuelles, dégagée de la considération des infiniment petits », *Journal de l'École polytechnique*, 6, 1806, p. 247-269.

A.-M. Ampère, « Recherches sur l'application des formules générales du calcul des variations aux problèmes de la mécanique » (lues le 26 floréal an XI), *Mémoire des Savants étrangers à l'Institut,* 1, 1805, p. 493-523.

A.-M. Ampère, « Sur les avantages qu'on peut retirer, dans la théorie des courbes, de la considération des paraboles osculatrices, avec les réflexions sur les fonctions différentielles dont la valeur ne change pas lors de la transformation des axes » ; (Mémoire envoyé à l'Institut en décembre 1803), *Journal de l'École polytechnique*, 7, 14e cahier, 1808, p. 159-181.

Deuxième partie

Chapitre 5

[1] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Delambre du 20 octobre 1804, p. 276.
[2] Il semble que jusqu'à sa nomination comme professeur, Ampère ne fut que détaché à l'École polytechnique ; un état de service établi en 1825 indique qu'il fut professeur de physique à l'École centrale de l'Ain du 30 pluviôse an X (19/2/1802) au 23 floréal an XI (13/5/1803) : 1 an 2 mois 25 jours ; professeur de mathéma-

tiques au lycée de Lyon, du 13 mai 1802 au 21 novembre 1808 : 5 ans 6 mois 9 jours (Michel Dürr, « Ampère, professeur de légende », in *Ampère un savant humaniste, SABIX*, 37, septembre 2004, pp. 21-29 ; p. 28).

[3] F. Arago, Eloge d'Ampère, *loc. cit*., pp. 32, 33.

[4] *Ibid*., pp. 108, 109.

[5] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 278.

[6] *Ibid*., p. 278.

[7] *Ibid*., tome 3, p 861.

[8] *Correspondance et Souvenirs d'A.-M. et J.-J. Ampère, loc. cit*., tome 1, p. 8.

[9] *Ibid*., lettre à Bredin du 1er avril 1805, p. 11, 12.

[10] *Journal et Correspondance d'A.-M. Ampère*, *loc. cit*., (de Belley, 23 février 1805), p. 339.

[11] Sainte-Beuve, Éloge d'Ampère, *loc. cit*., p. xxxix.

[12] Cité par Sainte Beuve, même page.

[13] *Journal et Correspondance d'A.-M. Ampère*, *loc. cit*., lettre à Bredin, avril 1805, p. 14.

[14] *Ibid*., p. 347, 348 et *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit*., (lettre à Élise, 21 juillet 1805), tome 1, pp. 281, 282 et tome 3, pp. 855.

[15] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.,* lettre de Ballanche, 3 mai 1805, tome 1, p. 281.

[16] *Ibid*., lettre à Roux-Bordier, fin février 1806, tome 1, p. 299.

[17] *Ibid*., tome 3, p. 857.

[18] *Ibid*., même page.

[19] *Ibid*., lettre à Julie Carron du 14 août 1805, tome 1, p. 282.

[20] *Ibid*., tome 1, p. 297, 298.

[21] *Ibid*., lettre à Bredin, vers le 10 octobre 1805, tome 1, pp. 284, 285.

[22] *Correspondance et souvenirs de A.-M. et J.J. Ampère*, *loc. cit*., tome 1, (lettre à Bredin, juillet 1805), p. 22.

[23] C.-A. Valson, *La vie et les travaux d'Ampère*, *loc. cit*., p. 211, 212.

[24] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., Lettre à Elise du 4 janvier 1806, tome 1, p. 295, 296; tome 3, p. 858. (La place qu'il espère alors est une place au Comité des Arts et Manufactures, place qu'il obtiendra le 23 mars 1806).

[25] *Ibid*., lettre à Bredin du 18 janvier 1806, tome 1, p. 295.

[26] *Ibid*., lettre à Bredin, 25 février 1806, tome 1, p. 296, 297.

[27] *Ibid*., lettre de Ballanche du 16 mars 1806, p. 299-302.

[28] J.B. Dumas, *Histoire de l'Académie Royale de Lyon*, *loc. cit*., tome 2, p. 605.

[29] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 303.

[30] *Michel Dürr,* « Ampère et les milieux scientifiques et littéraires de son temps », *SABIX* ; 37, septembre 2004, pp. 75-98 ; pp. 89, 90.

[31] Cité par Michel Dürr, « Ampère et les milieux scientifiques et littéraires de son temps », *SABIX*, *loc. cit*., pp. 89, 90.

[32] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit.*, lettre à Bredin 26 avril 1806, tome 1, p. 305.

[33] *Ibid*., même page.

[34] *L'imitation de Jésus-Christ*, traduction de Lamenais (1824), Points Sagesses, Seuil, Paris, 1961, p. 156, 157 (On connaît maintenant l'auteur, un moine allemand Thomas à Kempis qui est né à Kempen près de Düsseldorf vers 1380 et mourut en 1471 et fut moine au Mont Sainte Agnès à Zwoll aux Pays-Bas).

[35] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre de Bredin du 30 avril 1806, tome 1, p. 306, 307.

[36] *Ibid*., lettre à sa belle-sœur Élise Carron 1805, tome 1, p. 283.

[37] *Ibid*., même page.

[38] *Correspondance et Souvenirs d'A.-M. et J.-J. Ampère*, *loc. cit.,* tome 1, p. 36.

[39] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre d'Elise Carron du 5 mai 1806 ; tome 3, p. 860.

[40] *Ibid*., lettre à Élise Carron du 7 mai 1806, tome 3, p. 861.

[41] *Ibid*., Note d'Ampère sur son remariage avec Mlle Potot, tome 1, p. 310-315 ; p. 311.

[42] *Ibid*., note de Louis de Launay, p. 311.

[43] Un lyonnais, lui-aussi, il a connu la prison sous la Terreur et fut sauvé que par la chute de Robespierre.

[44] Maine de Biran, *Correspondance philosophique, 1805-1824*, édité par A. Robinet et N. Bruyère, Paris, Vrin, 1996 ; lettre de Cabanis du 20 août 1806, pp. 453, 454.

[45] Nous ignorons complètement ce que furent les rapports intimes d'Ampère et de sa femme, aussi nous garderons-nous de tout jugement et rappellerons-nous au lecteur ce mot de Renan : « la morale n'est pas l'histoire. Peindre et raconter n'est pas approuver » (Ernest Renan, *La vie de Jésus*, préface de la 13e édition, (1863), Paris, Gallimard, 1974 ; p. 57.

[46] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., Note d'Ampère sur son remariage avec Mlle Potot, tome 1, p. 311-314.
[47] Maine de Biran, *Correspondance philosophique, 1805-1824*, édité par A. Robinet et N. Bruyère, Paris, Vrin, 1996 ; lettre de Degérando du 30 octobre 1806, pp. 457, 458.
[48] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Roux-Bordier, 15 décembre 1806, tome 3, p. 859.
[49] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *loc. cit*., pp. 37-51.
[50] Maine de Biran, *Correspondance philosophique, 1805-1824*, *loc. cit*., lettre de Destutt de Tracy du 12 mars 1807, p. 471.
[51] *Ibid*., lettre à Degérando du 4 avril 1807, p. 475.
[52] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Bredin, 15 mars 1807, tome 1, p. 315.
[53] *Ibid*., lettre à Bredin, fin mai 1807, tome 1, p. 317.
[54] *Correspondance philosophique, Maine de Biran Ampère*, *loc. cit*., lettre d'Ampère à Maine de Biran autour du 15 mai 1807, pp. 53, 54.
[55] Maine de Biran, *Correspondance philosophique, 1805-1824*, *loc. cit*., lettre à Degérando, autour du 25 juillet 1807, p. 491.
[56] Élise mourut en janvier 1808, Ampère confiera à son frère Carron, « tu sais bien aussi combien je dois sentir vivement ce nouveau malheur ! Notre pauvre sœur avait tant aimé celle dont le souvenir et la perte feront le tourment de toute ma vie. Il me semble voir disparaître tout ce qui peut m'attacher à la vie. Ma seule consolation est dans la bonne santé de mon pauvre petit enfant qui se porte toujours à merveille » (*Correspondance du Grand Ampère*, lettre à Carron, 22 janvier 1808, tome 1, p. 333).
[57] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre de Mme Ampère, 8 juillet 1807, tome 1, p. 322.
[58] *Ibid*., lettre de Mme Ampère, mère, 20 juillet 1807, tome 1, p. 324.
[59] *Ibid*., tome 1, p. 329.
[60] *Lettres inédites de Claude-Julien Bredin…*, publiées par M. Louis de Launay, Mémoire de l'Académie des sciences, belles lettres et arts de Lyon, 3e série tome 22, 1936 ; Journal de Bredin, le 10 septembre 1807, p. 28.
[61] *Ibid*., Journal de Bredin le 12 septembre 1807, p. 29.
[62] *Ibid*., Journal de Bredin, le 10 septembre 1807, p. 31, 32.
[63] *Ibid*., Journal de Bredin, le 10 septembre 1807, p. 30, 31.
[64] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., Lettre à Bredin de novembre 1807, tome 1, p. 331.
[65] Maine de Biran, *Correspondance philosophique, 1805-1824*, *loc. cit*., lettre à Degérando du 30 octobre 1806, pp. 457, 458.
[66] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., Lettre à sa femme, mars 1808, tome 1, p. 335.
[67] *Ibid*., lettre à Maine Biran, 29 mai 1808, tome 1 p. 338, 339.
[68] *Ibid*., mêmes pages.
[69] *Ibid*., note de Launay, p. 335.
[70] *Ibid*., Acte du 11 juillet 1808, tome 1, p. 335.
[71] *Ibid*., Lettre à Maine Biran, 29 mai 1808, tome 1, p. 338.
[72] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, pp. 55, 56.
[73] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 345.
[74] *Ibid*., tome 3, pp. 870, 871.
[75] *Ibid*., tome 1, p. 347.
[76] « Il recevra pour ce premier travail, la moitié du traitement du titulaire et, pour le second, 500 francs » (*Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., note de L. de Launay, tome 1, p. 331).
[77] Michel Dürr, « Ampère, professeur de légende », in *Ampère un savant humaniste, SABIX*, 37, septembre 2004, pp. 21-29 ; p. 22.
[78] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 3, pp. 873, 874.
[79] *Ibid*., tome 1, p. 344.
[80] *Ibid*., lettres d'Ampère à Bredin, fin décembre 1810, et de Bredin à Ampère du 6 janvier 1811, tome 1, pp. 358, 359.
[81] *Ibid*., tome 1, pp. 361, 362.
[82] *Ibid*., tome 1, pp. 362, 363.
[83] *Ibid*., tome 1, pp. 363, 364.
[84] Louis de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 133.
[85] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, pp. 75, 79.
[86] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, pp. 364, 365.
[87] *Ibid*., *loc. cit*., tome 1, pp. 366, 367.
[88] *Ibid*., tome 1, pp. 368, 370.
[89] *Ibid*., lettre à Bredin du 23 juin 1811, tome 1, p. 371.
[90] *Ibid*., lettre à Ballanche du 24 juin 1811, tome 1, pp. 371, 372.
[91] *Ibid*., tome 1, p. 373.

[92] *Ibid.*, tome 1, pp. 375, 376.
[93] *Lettres inédites de Claude-Julien Bredin*, *loc. cit.*, pp. 47-49.
[94] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 1, p. 378.
[95] *Ibid.*, tome 1, pp. 379, 380.
[96] *Ibid.*, tome 1, p. 381.
[97] *Ibid.*, tome 1, pp. 382, 383.
[98] *Ibid.*, tome 1, p. 383.
[99] *Ibid.*, tome 2, pp. 385, 386.
[100] *Ibid.*, tome 2, p. 389.
[101] *Ibid.*, tome 2, p. 390.
[102] *Ibid.*, p. 390.
[103] *Ibid.*, tome 2, p. 392.
[104] *Ibid.*, tome 2, p. 392.
[105] *Ibid.*, tome 2, p. 391.
[106] *Ibid.*, lettre à Bredin, [1812 ?], tome 2, p. 400.
[107] *Ibid.*, lettre à Bredin [vers le 10 décembre 1811], tome 2, p. 393.
[108] *Ibid.*, tome 2, p. 394.
[109] *Ibid.*, tome 2, p. 394.
[110] *Ibid.*, lettre de Bredin, [24 mai 1812], tome 2, p. 405.
[111] *Ibid.*, tome 2, pp. 407-409.
[112] *Ibid.*, lettre à Bredin, 20 août 1812, tome 2, p. 413.
[113] *Ibid.*, tome 2, pp. 420-421.
[114] *Ibid.*, lettre à Bredin, 11 mars 1813, tome 2, p. 432.
[115] *Ibid.*, tome 2, p. 447, 448.
[116] Ampère, Mémoire sur la fonction dérivée, ou coefficient différentiel du premier ordre lu par M. Binet, professeur de mathématiques transcendantes au Lycée de Rennes, *Bulletin de la Société philomathique de Paris,* 1, 1807-1809, pp. 275-278.
[117] Ampère, Sur les avantages qu'on peut retirer, dans la théorie des courbes, de la considération des paraboles osculatrices, avec des réflexions sur les fonctions différentielles dont la valeur ne change pas lors de la transformation des axes, *Journal de l'école polytechnique*, 7, 14e cahier, 1808, pp. 159-181.
[118] Maine de Biran, *Correspondance philosophique, 1805-1824*, *loc. cit.*, lettre à J. F.-Th. Maurice, 16 juin 1813, p. 673. Maurice est alors préfet de Dordogne, sa correspondance avec Maine de Biran est essentiellement politique, elle porte parfois sur les sciences et la philosophie ; Monsieur le préfet est professeur de mécanique analytique et de mécanique céleste. Lorsqu'il quittera la préfecture en juin 1814, il habitera à Paris et participera aux réunions philosophiques de Maine de Biran (*ibid.*, p. 658, note des éditeurs).
[119] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 3, p. 884.
[120] *Ibid.*, tome 3, p. 885.
[121] Louis de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit.*, p. 141.
[122] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, lettre à Ballanche, 7 septembre 1813, tome 2, p. 451.
[123] *Ibid.*, lettre à Ballanche, 10 septembre 1813, tome 2, p. 453.
[124] *Ibid.*, lettre à Bredin, non datée, tome 3, p. 883.
[125] *Ibid.*, lettre à Bredin (?), 1813, tome 3, p. 884.
[126] Maine de Biran, *Correspondance philosophique, 1805-1824*, *loc. cit.*, lettre à J. F.-Th. Maurice, 12 février 1814, p. 690.
[127] Bossut, né en 1730, correspondant de l'Académie des sciences en 1753, est mort le 14 janvier 1814. Ampère l'a remplacé le 28 novembre 1814.
[128] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, lettre à Bredin, 14 janvier 1814, tome 2, pp. 455, 456.
[129] *Ibid.*, tome 2, pp. 457, 458.
[130] *Ibid.*, tome 2, pp. 458, 459.
[131] *Ibid.*, tome 2, p. 459.
[132] *Ibid.*, tome 2, pp. 460, 461.
[133] *Ibid.*, tome 2, pp. 461, 462.
[134] *Ibid.*, tome 2, pp. 462, 463.
[135] *Ibid.*, tome 2, p. 465.
[136] *Lettres inédites de Claude-Julien Bredin*, *loc. cit.*, lettre à Ampère, 3 avril 1814, tome 2, p. 89.
[137] *Correspondance du Grand-Ampère*, *loc. cit.*, tome 2, p. 465.
[138] *Ibid.*, tome 2, p. 470.
[139] *Ibid.*, tome 2, p. 472.
[140] *Ibid.*, tome 2, pp. 473, 474.
[141] *Ibid.*, tome 2, pp. 473, 474.
[142] *Ibid.*, tome 2, p. 477.
[143] *Ibid.*, tome 2, p. 478.
[144] *Ibid.*, tome 3, pp. 885, 886.
[145] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit.,* tome 1, p. 88 ; *Correspondance du Grand-Ampère* ; p. 490.
[146] *Ibid.*, tome 2, p. 491.
[147] *Ibid.*, tome 3, pp. 886, 887.
[148] Cette note de bas de page de Louis de Launay donnera une vague idée du travail de datation qui fut le sien « Ampère a daté cette lettre avec une netteté exceptionnelle. Mais il est évident que, dans son émotion, il a écrit 1814 pour 1815, de même qu'il a passé des mots. L'abdication de Napoléon étant du 20 avril 1814, il ne peut

s'agir du Roi en février 1814. Si cette destitution eut un effet, il fut très momentané puisque, le 30 avril 1816, Royer Collard écrit à Ampère, inspecteur général, qu'il est chargé d'une tournée cette année ». (*Correspondance du Grand Ampère*, lettre à Bredin du 26 décembre 1814, tome 2, pp. 494).

149 *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 2, pp. 494-495.

150 *Ibid.*, tome 2, pp. 495-496.

151 F. Arago, Éloge d'Ampère, *loc. cit.*, pp. 32, 33.

152 *Correspondance du Grand Ampère*, *loc cit.*, tome 2, pp. 492-494.

153 *Ibid.*, tome 3, pp. 887, 889.

154 *Ibid.*, tome 3, p. 890.

155 *Ibid.*, tome 3, pp. 890, 891.

156 *Ibid.*, tome 3, pp. 893, 894.

157 *Ibid.*, tome 2, p. 505.

158 *Ibid.*, tome 3, pp. 896, 897.

159 *Ibid.*, tome 3, p. 514.

160 Michel Dürr, « Ampère, professeur de légende », in *Ampère un savant humaniste, SABIX*, 37, septembre 2004, pp. 21-29 ; p. 22.

161 *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 2, p. 515.

162 *Ibid.*, tome 2, pp. 517, 518.

163 *Ibid.*, tome 2, pp. 521, 522.

164 Cité par Auguste Viatte, *Les sources occultes du romantisme, loc. cit.* , tome 2, p. 226.

165 *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 2, pp. 522, 523.

166 *Ibid.*, tome 2, pp. 522, 523.

167 *Ibid.*, tome 2, p. 524.

168 *Ibid.*, tome 2, p. 525.

169 *Ibid.*, tome 2, p. 533.

170 *Ibid.*, tome 2, pp. 540, 541.

171 *Ibid.*, tome 2, pp. 525, 526.

172 *Ibid.*, tome 2, p. 525.

173 *Ibid.*, tome 2, pp. 531, 532.

174 *Tancrède de Visan, La vie passionnée de André-Marie Ampère*, Lyon, Paris, Agence Archat, s. d., p. 60.

175 *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit.*, tome 1, p. 139.

176 *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 3, p. 901.

177 Arago, Éloge d'Ampère, *loc. cit.*, pp. 15, 16.

178 La Société Philomatique de Paris fut fondée en décembre 1788 par Silvestre et Brongniart, Lavoisier en fit partie. Ayant survécue à la période révolutionnaire, elle prit le rôle l'Académie des sciences entre la suppression de celle-ci le 8 août 1793 et l'organisation de l'Institut en 1795. Pratiquement seule, en dehors des Grandes Écoles récemment créées, elle dispense un enseignement supérieur des sciences et des techniques : 18 cours par semaine, 2, rue de Valois, dans une salle de 2000 places au Palais Royal, le Lycée des sciences et des techniques, désigné ensuite sous le nom d'Athénée de Paris. Voici ce qu'en écrit le docteur Véron (Mémoires d'un bourgeois de Paris) : «Les Athénées (Athénée de Paris-Athénée des Arts, à l'Oratoire, rue Saint-Honoré - Athénée des étrangers, fondé vers 1806, rue Neuve Saint Eustache) attiraient un nombreux public féminin, surtout le plus important d'entre eux, l'Athénée de Paris, situé rue du Lycée, ouvert de 9 heures du matin à 11 heures du soir, et où l'abonnement coûtait 60 francs pour les femmes et 120 francs pour les hommes. Il y avait une bibliothèque, des journaux, des revues. On y donnait deux concerts par mois, ordinairement le mercredi. Chaque jour avait lieu un ou plusieurs cours confiés à des sommités littéraires ou scientifiques. Il nous semble assez curieux de donner le programme de 1804 :

Lundi : Chimie (Fourcroy) - Botanique (Mirbel) ;

Mardi : Physique (Biot) - Histoire naturelle (Cuvier) - Langue italienne (Boldoni)

Mercredi : Perspective (Lavit) - Grammaire (Sicard) - Langue anglaise (Roberts)

Jeudi : Histoire (Garat) - Chimie (Thénard)

Vendredi : Technologie (Hassenfratz) - Histoire de la Littérature (Ginguené)-Langue italienne (Boldoni) Samedi: Physique (Biot)- Anatomie (Sue) - Belles-Lettres (Vzgée) - Langue anglaise (Roberts) Plus tard, de 1808 à 1815, les femmes fréquentèrent assidûment les séances anatomiques et physiologiques du docteur Gall… » (cité par Michel Dürr, « Ampère et les milieux scientifiques et littéraires de son temps », in *Ampère un savant humaniste*, *loc. cit.*, pp. 90-92.

179 *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 3, p. 902.

Chapitre 6

1 R. Mortier, « D'Alembert dans la littérature des Lumières », 1989, in : *Le cœur et la raison, Recueil d'études sur le dix-huitième siècle*, Oxford,

Bruxelles, Paris, Voltaire Foundation, 1990 ; p. 35-52.

[2] D'Alembert (J. Le Rond), *Discours préliminaire de l'encyclopédie* (1763), Paris, Vrin, 1984.

[3] *Ibid*., p. 13, pour les deux passages cités.

[4] J. Locke, *Essai philosophique concernant l'entendement humain*, traduit par Coste, (1755), Paris, Vrin, 1972 ; livre II, chap. 23, § 4.

[5] *Ibid*., livre II, chap. II, § 1.

[6] *Ibid*., livre I, chap. XII, § 6, p. 119.

[7] d'Alembert, *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, *loc. cit*., p. 14.

[8] Thomas, *Œuvres diverses*, Lyon, les frères Périsse, 1767.

[9] *Ibid*., p. 19.

[10] *Ibid*., p. 21.

[11] D'Alembert, « Explication détaillée du système des connaissances humaines » ; in : *Discours préliminaire…*, *loc. cit*., p. 163.

[12] *Ibid*., p. 24-29.

[13] D'Alembert, « Expérimental », 1756, in *Encyclopédie*.

[14] Locke, *loc. cit*., II, 8, 9.

[15] *Ibid*., II, 8, 10.

[16] *Ibid*., II, 8, 15.

[17] R. Locqueneux, « Physique expérimentale », in *Dictionnaire européen des Lumières*, dir. par M. Delon, Paris, PUF, 1997.

[18] D'Alembert, *Discours préliminaire*, *loc. cit*., p. 32.

[19] Condillac (E. Bonnot, abbé de), *Traité des systèmes* (1749), Paris, Fayard, 1991, pp. 256, 257.

[20] D'Alembert, *Essai sur les élémens de philosophie* (édition de 1759), Paris, Fayard, 1986, p. 49.

[21] *Ibid*., p. 52.

[22] *Ibid*., p. 53.

[23] *Ibid*., p. 54, 55.

[24] Condillac, « La grammaire », in *Cours d'étude pour l'instruction du prince de Parme*, Paris, Aux deux ponts, 1782, tome 1, p. 17.

[25] *Ibid*., p. 27.

[26] A.-L. Lavoisier, *Traité élémentaire de Chimie*, 1789, reproduction : Bruxelles, Culture et civilisation, 1965 ; Paris, Jacques Gabay, 1993, p. v, vj.

[27] *Ibid*., p. xvij.

[28] *Ibid*., p. xix.

[29] *Ibid*., p. xx.

[30] Condillac, *Traité des sensations* (1754), *Traité des animaux* (1755), Paris, Fayard, 1984, p. 285.

[31] Condillac, *Traité des sensations*, *loc. cit*., p. 11.

[32] *Ibid*., p. 292.

[33] *Ibid*., p. 291.

[34] Condillac, « Extrait raisonné du traité des sensations », in *Traité des Sensations*, *loc. cit*., p. 287.

[35] *Ibid*., p. 298.

[36] *Ibid*., p. 300.

[37] Condillac, *Cours d'étude pour l'instruction du prince de Parme*, *loc. cit*., tome 1, « Discours préliminaire », article 5, p. 97-103 ; sur ce même sujet, voir aussi : *le Traité des animaux, loc. cit*., partie II, chap. 6.

[38] Lettre de M. de Chateaubriand écrite à Lyon le jour de la Fête-Dieu, in R. Chateaubriand, *Essai sur les révolutions, Génie du christianisme*, Paris, Gallimard, La Pléiade, 1978 ; p. 1674.

[39] La procession de la Fête-Dieu fut rétablie malgré les lois organiques par le cardinal Fesch, archevêque de Lyon et oncle du premier consul.

[40] G. E. Gwynne, *Madame de Staël et la Révolution française*, Paris, Éditions A.-G. Nizet, 1969, Partie III, chap. 1.

[41] Ceux-ci forment, selon Picavet, la première génération des idéologues (F. Picavet, *Les Idéologues*, Paris, F. Alcan, 1891).

[42] Cabanis épousa Charlotte de Grouchy, la sœur de Sophie, la femme de Condorcet, il soigna Mirabeau qui mourut dans ses bras. Il aurait procuré du poison à ses amis menacés de la guillotine (E. et R. Badinter, *Condorcet,* Paris, Fayard, 1988, p. 156-159).

[43] A. Guillois, *Le salon de Mme Helvésius*, 1894, préface, p. 11 ; cité par G. E. Gwynne, *loc. cit*., p. 86.

[44] Antoine L. C. Destutt de Tracy, « De la métaphysique de Kant », (1802) in *Mémoires sur la faculté de penser ; de la métaphysique de Kant et autres textes*, Paris, Fayard, 1992 ; p. 247.

[45] *Ibid*., p. 77-79, pour les trois passages cités.

[46] A. L. C. Destutt de Tracy, *De la métaphysique de Kant*, *loc. cit*., p. 246.

[47] A. L. C. Destutt de Tracy, *Mémoire sur la faculté de penser*, *loc. cit*., p. 60.

[48] Cabanis, *Lettre sur les causes finales*, ouvrage posthume publié par M. Bérard, 1824.

[49] Cité par Ph. Damiron, *Essai sur l'histoire de la philosophie en France au dix-neuvième siècle*, Paris, Leipsig, Ponthieu et Co, 1828 ; pp. 10 et 12, 13, pour les deux passages cités.

[50] J. M. Degérando, « Philosophie » in *Rapports à l'Empereur : Histoire et littérature ancienne*, 1808, Paris, Belin, 1989 ; tome 4, § 330.

[51] Condorcet (J. A. N. de Caritat, marquis de), *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'es-*

prit humain (1795), Paris, Garnier-Flammarion, 1988, p. 81.

[52] *Ibid*., pp. 265, 266

[53] *Ibid*., p. 253.

[54] N.-A. Pluche, *Spectacle de la nature ou entretien sur les particularités de l'histoire naturelle,* 8 tomes en 9 volumes, Paris, Vve Estienne, 1732-1750 ; tome 5, pp. 237, 238.

[55] R. Locqueneux, « A.-N. Pluche, une contribution chrétienne aux idées des Lumières », *Revue Espaces Marx*, 4, janvier 1994, pp. 3-15. « Le spectacle de la nature de l'abbé Pluche, une encyclopédie chrétienne à l'aube des Lumières », *Archives et bibliothèques de Belgique*, 51, 1996, pp. 83-112. « L'abbé Pluche, ou l'accord de la foi et de la raison à l'aube des Lumières », *Sciences et techniques en perspective*, 2, 1998, pp. 235-288.

[56] G. de Staël, *De la littérature* (1801), Paris, Garnier-Flammarion, 1991 ; p. 88.

[57] *Ibid*., pp. 364, 365, pour les trois citations.

[58] *Ibid*., p. 374.

[59] *Ibid*., p. 164.

[60] Cité par G. Choloy et Y.-M. Hilaire, *Histoire religieuse de la France contemporaine*, Toulouse, Privat, 1990, tome 1, p. 21.

[61] C.-A. Sainte-Beuve « Portrait de M. de Fontanes » in *Portraits littéraires*, Paris, Robert Laffont (Bouquins), 1993, p. 507.

[62] *Ibid*., p. 511.

[63] F. Godefroy, *Histoire de la littérature française au XIX^e^ siècle*, Paris, Gaume et Cie, 1880, p. 4.

[64] R. de Chateaubriand, Lettre à M. de Fontanes, in *Le génie du christianisme*, *loc. cit*., p. 1266.

[65] *Ibid*., p. 1277-78.

[66] R. de Chateaubriand, *Le génie du Christianisme*, (1803), *loc. cit*., 1978, p. 808.

[67] *Ibid*., p. 813.

[68] *Ibid*., p. 815.

[69] *Ibid*., p. 820.

[70] Berkeley, *Principes de la connaissance humaine*, 1710, traduction, présentation et notes de Dominique Berlioz, Paris, Flammarion, 1991 ; § 3.

[71] *Ibid*., § 9.

[72] *Ibid*., § 30, pour les deux passages cités.

[73] Hume, *Enquête sur l'entendement humain*, 1758, chronologie, présentation et bibliographie par Michelle Beyssade, Paris, Flammarion, 1983 ; présentation, p. 23, pour les deux passages cités.

[74] *Ibid*., p. 105.

[75] *Ibid*., p. 117.

[76] Thomas Reid, *Recherches sur l'entendement humain d'après les principes du sens commun*, Amsterdam, Jean Meyer, 1768 ; p. 29.

[77] Ampère juge que Reid « est un de ceux qui ont constaté par plus d'exemples la distinction entre les connaissances que nous avons des qualités des êtres hors de nous, et les modifications sensitives qu'ils produisent en nous lorsqu'ils agissent sur nos organes, c'est-à-dire entre ce que Kant appelle les noumènes et les phénomènes. Que dans tout ce qu'il dit sur la vérité de nos connaissances nouménales, et les limites qui les restreignent à certains genres de qualités, il a raison contre Kant qui leur refuse trop […] » (Ampère, Examen de la philosophie de Reid, *Archives de l'Académie des sciences*, carton 18, chapitre 16, chemise 276).

[78] Selon Ampère, « Reid a très bien vu que de simples sensations ne pouvaient conduire aux connaissances que nous avons sur les corps, il ne soupçonnait pas ce que nous pouvions déduire d'une faculté absolument distincte de la sensibilité, la conscience de l'activité et la possibilité de reconnaître les bornes qui la circonscrivent, il a donc conclu de ce que nous avions ces connaissances qu'elles nous étaient données avec les sensations, en vertu d'une loi de notre esprit, mais il est évident qu'il n'a fait cette supposition gratuite et arbitraire, que parce qu'il ignorait comment cette autre faculté, alors inconnue, pouvait conduire à ces connaissances » (Ampère, Examen de la philosophie de Reid, *Archives de l'Académie des sciences*, carton 18, chapitre 16, chemise 276).

[79] Emmanuel Kant, *Critique de la raison pure*, traduction de Jules Barni, Alexandre J.-L. Delamarre et François Marty, Paris, Gallimard-Folio/essais, 1980 ; & in *Œuvres philosophiques de Kant*, tome 1, Paris, Gallimard, Bibliothèque de la pléiade, 1980.

[80] Victor Cousin, Kant et sa philosophie, *Revue des deux mondes*, 1^er^ janvier 1840, pp. 382-414 ; pp. 402, 403.

[81] Ainsi la proposition sur la causalité serait pour Kant une proposition pure *a priori* ; il n'est pas rare qu'après avoir distingué ce qui est pur et ce qui est *a priori*, Kant ne les confonde.

[82] Kant appelle cette faculté, la raison pure et l'étude approfondie de cette faculté, la critique de la raison pure.

[83] J. Barni, Kant, *Dictionnaire des sciences philosophiques*, dirigé par Ad. Franck, Paris, Hachette, seconde édition, 1875 ; p. 863.
[84] M. Ferraz, *Spiritualisme et libéralisme*, Paris, Perrin, 1887 ; pp. 166-180 ; C. Jourdain, Degérando, in Ad. Franck, *Dictionnaire des sciences philosophiques*, *loc. cit*.
[85] C. Jourdain, Degérando, in Ad. Franck, *Dictionnaire des sciences philosophiques*, *loc. cit*. ; p. 351.
[86] Degérando, *Mémoire sur la génération des connaissances humaines*, Berlin, 1802, Paris, Fayard, 1990 ; pp. 51, 52.
[87] *Ibid*., p. 54.
[88] *Ibid*., p. 127.
[89] *Ibid*., pp. 134, 135.
[90] *Ibid*., p. 135.
[91] *Ibid*., p. 143.
[92] *Ibid*., p. 142.
[93] *Ibid*., p. 203.
[94] *Ibid*., p. 147.
[95] *Ibid*., p. 207.
[96] Sur le rôle de l'activité au côté de la sensibilité dans la génération des connaissances, Degérando précède et inspire Maine de Biran.
[97] Charles Villers, *Philosophie de Kant ou principes fondamentaux de la philosophie transcendante*, 1801.
[98] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *loc. cit*., lettre du 13 octobre 1807, p. 82.
[99] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *loc. cit*., p. 318.
[100] Maine de Biran, *Œuvres*, tome 2, *Mémoire sur l'influence de l'habitude sur la faculté de penser*, édité par Gilbert Romeyer-Dherbey, Paris, Vrin, 1987.
[101] *Ibid*., p. 86, 87 (nous utilisons la pagination du texte paru en 1802, elle est mise en marge dans la réédition citée ici).
[102] *Ibid*., p. 105.
[103] *Ibid*., p. 105.
[104] *Ibid*., pp. 117-121.
[105] *Ibid*., p. 187.

Chapitre 7

[1] *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit*., p. 12.
[2] L. Pearce Williams, « André Marie Ampère », *Dictionary of Scientific Biography New-York*, Scribners, 1981, vol. 1, p. 139.
[3] T. H. Martin, « Ampère André-Marie », *Dictionnaire des sciences philosophiques*, dirigé par A. D. Franck, Hachette, Paris, 2è éd., 1875, p. 48-54.
[4] P. Costabel, « L'activité scientifique d'Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 30, 2, 1977, p. 105-112.
[5] R. Taton, « Repères pour un biographie intellectuelle d'Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 31, 3, 1978, pp. 233-248.
[6] K. L. Caneva, « Ampère, the etherians, and the Oersted connexion », *The British Journal for the History of Science*, 13, 44, 1980, p. 121-138.
[7] *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit.* (Cet ouvrage contient « L'introduction à la philosophie de mon père » de Jean Jacques Ampère, p. 1-190).
[8] On trouve des lettres d'Ampère à Maine de Biran dans : la *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit.* p. 193-332. dans la *Correspondance du Grand Ampère*, (publiée par L. de Launay), Gauthier-Villars, Paris, 1936, 3 volumes; ainsi que dans : Maine de Biran, *Oeuvres*, (éditées par P.Tisserand), Félix Alcan, Paris, 1920-1949 ; fac-similé Genève, Slatkine, 1982 ; tome VI, p. 367-555 ; *Œuvres*, éditées par F. Azouvi, Paris, Vrin, 1987-1999 ; *Correspondance Maine de Biran-Ampère*, éditée par André Robinet et Nelly Bruyère, tome XIII-1, 1993.
[9] Jean-Jacques a décroché le premier prix de philosophie au Concours général en 1817, il avait décroché le prix de rhétorique l'année précédente ; dès 1817, il fut admis à assister aux réunions philosophiques organisées autour de Maine de Biran et Ampère. On retrouvera aussi Jean-Jacques dans le cercle des familiers de Victor Cousin, son aîné de huit ans.
[10] A.-M. Ampère, *Essai sur la Philosophie des Sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines*, 2 vol., Mallet Bachelier, Paris, 1834-1843, 2e édition 1856.
[11] *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit*., p. 13, 14.
[12] *Ibid.*, p. 333-461.
[13] Ferraz, *Spiritualisme et libéralisme*, *loc. cit*., p. 117.
[14] François Picavet, *Les idéologues*, *loc. cit*., pp. 470, 471.
[15] P, J. G. Cabanis, *Rapports du physique et du moral de l'homme*, 1802, Troisième édition, 2 volumes, Paris, Caille et Ravier, 1815 ; tome 1, p. 34.
[16] Cette correspondance sera presque interrompue de la fin mai 1806 à mars 1807, à cette époque Ampère a des soucis d'ordre privé qui ne sont

guère propices à la réflexion philosophique ; elle le sera encore, fortuitement, pendant près d'un an d'avril 1809 à avril 1810 ; la correspondance reprendra alors après un séjour que Maine de Biran fit à Paris autour des 15 janvier-20 février 1810.

[17] Maine de Biran, *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, édité par François Azouvi, Paris, Vrin, 1988 ; p. 97.

[18] *Ibid.*, p. 109.

[19] Azouvi montre que Maine de Biran emprunte, presque mot pour mot, une phrase de *l'Histoire comparée des systèmes de philosophie* de Degérando ; cependant Maine de Biran se réfère explicitement aux *Éléments d'idéologie* et à l'ouvrage de Cabanis sur le physique et le moral de l'homme.

[20] Maine de Biran, *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, *loc. cit.*, p. 227.

[21] *Ibid.*, p. 297.

[22] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *loc. cit.*, lettre d'Ampère à Bredin, p. 3 ; *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, vers le 10 octobre 1805, t. 1, p. 285.

[23] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, lettre de Maine de Biran, août 1805, p. 1.

[24] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 14 octobre 1805, pp. 4-6.

[25] *Ibid.*, lettre de Maine de Biran du 21 octobre 1805, pp. 4-6.

[26] Cité par Jean-Jacques Ampère, « Introduction à la philosophie de mon père », in *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit.*, p. 22, 23.

[27] *Ibid.*, p. 24.

[28] Chez Bonnet (1720-1793), c'est l'action des fibres nerveuses qui éveille la pensée, et cette action d'une substance corporelle sur l'âme immatérielle est un profond mystère que jamais l'intelligence humaine ne pourra éclaicir. Bonnet considère qu'on ne peut connaître l'âme en elle-même et que l'on ne peut qu'observer les différents phénomènes dont elle est la cause qui sont les mouvements des fibres du cerveau. Empruntant à Leibniz sa loi de continuité selon laquelle rien ne se fait dans la nature par saut et tous les êtres se tiennent et s'enchaînent les uns aux autres que par des différences presque insensibles, Bonnet déduit que l'âme survit à la mort ; après la mort, l'âme s'attache à un corps nouveau, une machine éthérée, qui est déjà en germe dans le corps actuel et que la mort ne fait que dégager et développer. (F. Bouilliet, in *Dictionnaire des sciences philosophiques*, dir. Par Ad. Franck, *loc. cit.*).

[29] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, loc.cit., lettre à Maine de Biran du 15 août 1807, pp. 66, 67.

[30] Cité par Jean-Jacques Ampère, Introduction à la philosophie de mon père, in *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit.*, p. 24.

[31] *Ibid.*, p. 70.

[32] *Ibid.*, p. 68.

[33] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *loc. cit.*, lettre d'Ampère du 10 janvier 1806, pp. 19-20.

[34] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 27 septembre 1807, p. 69.

[35] *Ibid.*, lettre d'Ampère, autour du 1er mars 1807, pp. 37-51.

[36] *Ibid.*, p. 39.

[37] *Ibid.*, pp. 41, 42.

[38] *Ibid.*, p. 44.

[39] *Ibid.*, p. 46.

[40] *Ibid.*, p. 47.

[41] *Ibid.*, lettre de Maine de Biran, autour du 15 mars 1807, p. 52.

[42] *Ibid.*, lettre de Maine de Biran du 5 août 1807, p. 65.

[43] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 15 avril 1808, p. 95.

[44] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 6-14 novembre 1807, p. 77.

[45] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 15 avril 1808, p. 96.

[46] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 6-14 novembre 1807, p. 81.

[47] Ampère veut éviter la confusion de deux mots prononcés de même : la perception et aperception. (lettre d'Ampère du 10-11 octobre 1808, p. 108).

[48] *Correspondance Maine de Biran Ampère, loc. cit.*, lettre de Maine de Biran du 20 octobre 1808, pp. 124, 125.

[49] *Ibid.*, lettre de Maine de Biran du 20 octobre 1808, p. 125.

[50] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 10, 11 octobre 1808, p. 109-117 ; pour les passages cités.

[51] *Ibid.*, cité par Maine de Biran in : lettre de Maine de Biran, autour du 1er décembre 1808, p. 167.

[52] *Ibid.*, lettre de Maine de Biran, autour du 20 octobre 1808, p. 135.

[53] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 10 novembre 1808, p. 154.

[54] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 10 novembre 1808, p. 158 et p. 159 pour le tableau.
[55] *Ibid.*, lettre de Maine de Biran du 1er décembre 1808, p. 178-182 ; pour les passages cités.
[56] *Correspondance Maine de Biran Ampère*, *loc. cit.*, pp. 193 et 195.
[57] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 17 juin 1810, p. 196-197 ; pour les passages cités.
[58] Correspondance Maine de Biran Ampère, *loc. cit.*, Lettres à Maine de Biran, autour du 12 septembre 1811, p. 234.
[59] *Ibid.*, Lettres à Maine de Biran, 9 août 1810, p. 213.
[60] Cité par Jean-Jacques Ampère, Introduction à la philosophie de mon père, in *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit.*, p. 102, 103.
[61] *Ibid.*, p. 15 et suivantes.
[62] *Ibid.*, Lettres à Maine de Biran, 19 septembre 1810, pp. 223-224.
[63] *Ibid.*, lettre d'Ampère du 17 juin 1810, pp. 197-200 ; pour les passages cités.
[64] *Ibid.*, Lettres à Maine de Biran, 9 août 1810, p. 213.
[65] Cité par Jean-Jacques Ampère, Introduction à la philosophie de mon père, in *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit.*, p. 141.
[66] Voir par exemple : I. Barni, « Kant Emmanuel », *Dictionnaire des sciences philosophiques*, *loc. cit.*, p. 856-877.
[67] *Correspondance Maine de Biran Ampère*, *loc. cit.*, lettre de Maine de Biran du 15 juillet 1810, p. 205.
[68] *Ibid.*, document de Maine de Biran, début 1813, p. 356.
[69] Cité par Jean-Jacques Ampère, « Introduction à la philosophie de mon père », *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit.*, p. 156.
[70] Ainsi, pour Ampère, la théorie des rapports fonde la croyance qu'on atteint, en science, les véritables lois qui expliquent les phénomènes. Cette croyance, Ampère la partage avec de nombreux savants, ses contemporains ; Duhem note : « les géomètres français qui ont composé les premières théories de la physique mathématique ont eu une tendance constante[…] à admettre qu'elles saisissent la réalité même des choses et les véritables causes des phénomènes. Cette tendance, issue de Descartes perce à chaque instant dans les écrits de Laplace, et de Poisson, de Fresnel, de Cauchy et d'Ampère » (P. Duhem, « L'école anglaise et les théories physiques », *Revue des questions scientifiques*, octobre 1893, pp. 113-146 ; *Prémices philosophiques*, E. J. Brill, Leiden, 1987, p. 126.
[71] *Correspondance Maine de Biran Ampère*, *loc. cit.*, lettre d'Ampère du 20-24 avril 1812, p. 286.
[72] *Ibid.*, Lettres à Maine de Biran du 22 mai 1812 ?, p. 296.
[73] *Ibid.*, Lettres à Maine de Biran du 22 mai 1812, p. 292.
[74] *Ibid.*, Lettres à Maine de Biran du 5 août 1812, p. 306.
[75] *Ibid.*, Lettres à Maine de Biran du 12 juillet 1812, pp. 303, 304.
[76] *Ibid.*, Lettres à Maine de Biran du 22 mai 1812, pp. 290, 291.
[77] Cité par Jean-Jacques Ampère, Introduction à la philosophie de mon père, *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit.*, p. 117.
[78] *Ibid.*, p. 129.
[79] Voici l'opinion qui éloigne peut-être le plus Ampère de Condillac ; pour celui-ci, le jugement étant essentiellement un groupe d'idées qui se ressemblent repose sur la comparaison de deux termes et dépend de la nature des choses comparées ; lorsque les choses changent le jugement change.
[80] *Correspondance Maine de Biran Ampère,* Lettres à Maine de Biran du 12 juillet 1812, p. 303.
[81] T. H. Martin, « A.-M. Ampère » in *Dictionnaire des sciences philosophiques* », *loc. cit.*, p. 51.
[82] Pearce Williams a insister sur les emprunts qu'Ampère fait à Kant ; (L. P. William, "A.-M. Ampère", in Gillipsie (ed.), *Dictionary of Scientific Biography*, *loc. cit.*). Il convient cependant de préciser que si Ampère utilise des concepts kantiens (du moins tels qu'ils sont présentés en France à son époque), il les inscrit dans une problématique philosophique différente. On peut dire que, d'une certaine manière, il les utilise pour les retourner contre la doctrine kantienne qu'il prétend dépasser, comme nous l'avons montré en plusieurs endroits dans ce texte.
[83] *Correspondance Maine de Biran Ampère*, *loc. cit.*, Lettres à Maine de Biran du 11 janvier 1812, p. 253.
[84] *Ibid.*, Document du début 1813, pp. 350, 351.
[85] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, 2 vol., Mallet-Bachelier, Paris, 1856, Note, pp. li, lij.
[86] *Ibid.*, Note, p. lij.
[87] *Ibid.*, *loc. cit.*, Note, p. lij.

[88] *Ibid.*, p .liv.
[89] *Ibid.*, p .lxij.
[90] Philosophie des deux Ampère, *loc. cit.*, p. 138.
[91] *Ibid.*, p. 31.

Chapitre 8

[1] A.-M. Ampère, « Discours d'entrée à l'École centrale de Bourg », in *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, p. 108.
[2] J.-B. Delambre, "Rapport historique sur les progrès des Sciences mathématiques", in *Rapport à l'Empereur…, loc. cit.*, tome 1, p. 52.
[3] P.-S. Laplace, *Exposition du système du monde*, 2 volumes, Paris, an VII (1796) ; édition revue et augmentée, 1835 ; rééditée par Fayard, Paris, 1984 ; p. 196-198.
[4] R. Fox, "Rise and fall of Laplacian Physics", *Historical Studies in the physical Science*, 4, 1975, pp. 89-136; p. 95.
[5] Newton, *Optique*, traduction de M. Coste (1722), Paris, Gauthiers-Villars, 1955 ; Livre III, Questions xxviii-xxx.
[6] A.-L. Lavoisier et P.-S. Laplace, « Mémoire sur la chaleur », *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1780, pp. 355-408.
[7] Cf. A.-L. Lavoisier, *Traité élémentaire de Chimie*, Paris, 1779 (réédition fac similé : Culture et Civilisation, Bruxelles, 1965 ; J. Gabay, Paris, 1992), p. 200-201, 18-19 et 26-27 pour les citations suivantes.
[8] C. L. Berthollet in Th. Thomson, *Système de Chimie*, trad. de la 2e édition (1807) par J. Riffault, Mme Bernard, Paris ; 1809, introduction p. 5, 6 et 9.
[9] P. S. Laplace, « Sur l'action capillaire », *Journal de physique*, 62, 1806, p. 471, 472, *Œuvres complètes*, Paris, Gauthiers-Villars, 14 volumes, 1878-1912 ; tome 14, 233-246.
[10] J. Dhombres, « La théorie de la capillarité selon Laplace, mathématisation superficielle ou étendue ? », *Revue d'histoire des sciences*, 42, 1989, pp. 43-77.
[11] P. S. Laplace, *Mécanique céleste*, in *Oeuvres complètes, loc. cit.*, tome 4, livre X, p. 235-236.
[12] *Ibid.*, tome 5, livre XII, p. 104.
[13] C.-L. Berthollet, *Essai de Statique Chimique*, 1803, Bruxelles, Culture et civilisation, 1968, pp. 1, 2 et 42, pour la citation suivante.
[14] P. S. Laplace, *Exposition du système du monde*, *loc. cit.*, Édition de 1835, p. 397-398 pour les trois citations.
[15] M. Daumas, *Arago* (1943), Belin, Paris, 1987, p. 13.
[16] J.-B. Delambre, « Rapport historique sur les progrès des Sciences mathématiques », *loc. cit.*, p. 121.
[17] Mme de Staël, *De l'Allemagne* (1813) 2 volumes, Paris, Garnier-Flammarion, 1968.
[18] G. Cuvier, « Rapport historique sur les progrès des Sciences physiques », in *Rapport à l'Empereur…, loc. cit.*, tome 2, p. 42.
[19] *Correspondance Leibniz-Clarke*, présentée par A. Robinet, Paris, PUF, 1957.
[20] Le lecteur constate aisément que Leibniz donne différents sens au mot « force » : ce peut être le produit du poids du corps par la hauteur, ce que nous nommons un travail, ce peut être la force vive, etc. ; c'est la première fois que nous sommes confrontés aux différents sens que l'on a pu donner à ce mot mais ce n'est pas la dernière dans ce chapitre.
[21] G. W. Leibniz, *Discours de métaphysique*, 1686, présentée par H. Lestienne, Paris, Vrin, 6e édition, 1970 ; § 17.
[22] C'est lors de son séjour à Paris, de mars 1672 à 1676, interrompu par un séjour à Londres les trois premiers mois de 1673, que, sous la direction de Huygens, Leibniz s'initia aux mathématiques modernes et à la mécanique. C'est alors qu'il conçut le calcul différentiel et sa symbolique opératoire qui sont à l'origine des travaux d'analyse des Bernoulli, d'Euler et d'autres au XVIIIe siècle.
[23] *Correspondance Leibniz-Clarke*, *loc. cit.*, lettre de Leibniz à Conti du 6 décembre 1715.
[24] G. W. Leibniz, *La monadologie*, 1714, présentée par E. Boutroux, Paris, Delagrave, 11e édition, 1920 ; §§ 7, 29, pour les passages cités.
[25] Ainsi Leibniz a-t-il besoin de Dieu, il est le garant de l'harmonie préétablie qui fait marcher d'un même pas les choses de la nature et notre pensée ; cependant sa monodologie fournira des armes aux matérialistes du siècles des Lumières. La pensée matérialiste, qui s'affirme alors, fait de la pensée une production de la matière. Elle trouve ses matériaux dans la philosophie naturelle de Newton : en faisant de l'attraction une propriété de la matière. Cette propriété peut ne pas être la seule, pourquoi la matière n'aurait-elle pas une sensibilité générale qui comblerait le fossé que Descartes a institué entre la pensée et la

matière ? Elle prend aussi ses matériaux dans « l'entendement humain » de Locke dont elle retient l'empirisme, ou chez Leibniz, non sans en déformer la pensée, puisque la monade leibnizienne : élément de substance, simple, inétendu, indivisible, désirant et sensible, devient la molécule matérielle vitale, organisme reflet du tout associé à d'autres organismes en des organismes plus vastes. L'univers est un organisme réalisé, parmi les organismes possibles, selon une harmonie préétablie ; la matière porte en elle un principe de mouvement inspiré de la force vive de Leibniz. Le matérialisme est vitaliste : un organicisme est substitué aux mécanismes cartésiens. Au contraire des théories dynamistes, les théories mécanistes deviennent insuffisantes pour expliquer le vivant, la physiologie, la médecine substituent leurs grilles interprétatives du réel à celles de la physique du siècle précédent. Pour Diderot, d'Alembert ne peut plus penser le vivant qui trouble son sommeil.

[26] Le positivisme affirmera, à la suite de Kant, le caractère phénoménal de l'objet scientifique et fixera comme but à la science la découverte des relations entre les faits par l'observation et le raisonnement. Il rejette l'*a priori* kantien, et prend en compte le caractère historique de l'élaboration et de l'évolution des concepts scientifiques. Le positivisme veut ne s'en tenir qu'aux faits et s'interdit l'usage des représentations mentales qui dépassent l'expérience, bannissant toute hypothèse sur la structure de la matière, de la lumière et de la chaleur ; il peut, au plus, accorder un intérêt heuristique à de telles représentations, quand il ne les combat pas.

[27] En mécanique analytique, par exemple, les équations d'évolution peuvent être considérées comme des transcriptions, dans le langage des mathématiques, d'un rapport spatio-temporel de contiguïté ou de succession immédiate : le problème de la causalité est alors évacué de la mécanique analytique, donc de tous les domaines de la physique dont la formalisation analytique est acquise.

[28] E. Kant, *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*, 1786, traduction et notice de F. De Gandt, in *Œuvres philosophiques*, tome 2, publiées par F. Alquié, Paris, Gallimard, la Pléiade, 1985 ; §iv, pp. 521, 533, 534, 551, 554, pour les passages cités.

[29] F. De Gandt, notice des *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature* in Kant, *Œuvres philosophiques*, *op, cit*., tome 2, pp. 349-362.

[30] J. Wilm, article « Schelling » in Ad. Franck éditeur, *Dictionnaire des sciences philosophiques*, 2e édition, Paris, Hachette, 1875.

[31] H. C. Oersted, « Considérations sur les lois chimiques de la nature fondées sur les nouvelles découvertes », *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*, 76, 1813, p.233-237 ; p. 233.

[32] H. C. Oersted, « Recherches sur l'identité des forces chimiques et électriques », traduction de M. de Serres, Dentu, Paris, 1814 ; Extrait de l'ouvrage par J. C. Delamétherie in « Des forces électriques considérées comme des forces chimiques », *Journal de Physique de Chimie et d'Histoire naturelle*, 68, 1814, p. 338-374.

[33] A. Cunningham and N. Jardine, ed. *Romanticism and the Sciences*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

[34] H. C. Oersted, « Sur la propagation de l'électricité », *Journal de Physique de Chimie et d'Histoire naturelle*, 62, 1806, p. 369-375 ; p. 371.

[35] H. C. Oersted, « Expériences sur un effet que le courant de la pile excite dans l'aiguille aimantée », *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*, 91, 1820, p. 72-80; « Expériences sur l'effet du conflict électrique sur l'aiguille aimantée », *Annales de Chimie et de Physique*, 14, 1820, p. 417-425; « Considérations sur l'électromagnétisme », *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*, 93, 1821, p. 161-180.

[36] Humphry Davy naquit en 1778 dans une famille aux revenus fort modestes. Il pratiqua plus assidument l'école buissonière que l'école de sa petite ville natale ; ce qui, si l'on en croit Cuvier, le préserva de l'abêtissement. Autodidacte, le jeune Davy devint poète romantique et s'initia seul à la philosophie : Locke, Berkeley, Hume, Hartley, Thomas Reid, Condorcet et d'autres. À 16 ans, il perdit son père ; pour améliorer ses maigres revenus, sa mère tint une pension de famille ; le jeune Davy fut mis en apprentissage chez un apothicaire-chirurgien, il y fut en quelque sorte apprenti chimiste. À partir de 1797, il commença l'étude livresque de la chimie : le *Dictionnaire de chimie* de Nicholson et le *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier devinrent ses lectures ordinaires. Il eut la chance de rencontrer le frère de James Watt qui logea un hiver

dans sa famille ; celui-ci lui fit connaître l'Institution pneumatique, un établissement scientifique fondé par un professeur de chimie d'Oxford qui avait été amené à quitter sa chaire pour ses opinions politiques ; Davy est engagé sur présentation d'un mémoire. Cinq ans plus tard, en mai 1801, il est engagé à l'Institution royale de Londres, laquelle avait été fondée par le comte Rumford « pour répandre dans les classes supérieures de la société les découvertes utiles des sciences ». Le succès des cours de Davy autant que l'abondance de ses travaux de recherche explique une carrière prestigieuse : il est nommé membre de la Royal Society en 1803, et en devint le secrétaire en 1806, il a alors vingt-huit ans.

[37] Sir Humphry Davy, *Les derniers jours d'un philosophe*, 1829, trad. par C. Flammarion, Paris, Didier et Cie, 1869, pp. 45, 46 et 318, pour les passages cités.

[38] H. Davy, *Essai sur la chaleur, la lumière et les combinaisons de la lumière, Contributions to physical and medical knowledge principally from the west England, collected by Thomas Beddoes*, 1799, réimprimé dans l'édition qu'a donnée le Dr Davy des Œuvres de son frère (volume 2) parue à Londres en 1836.

[39] H. Davy, *Eléments de philosophie chimique*, trad. J. B. Van Mons, Paris, Amsterdam, J. E. G. Du Four, 1813 ; pp. 28, 211 et 255 pour les passages cités.

[40] B. Maitte, « Haüy et la cristallographie », *L'École normale de l'an III, Leçons de physique, de chimie, d'histoire naturelle*, Paris, Éditions rue d'Ulm, 2006, pp. 18-22.

[41] R.J. Haüy est né la même année que Lavoisier, en 1743 ; il fut initié à la physique par Brisson, s'intéressa à la minéralogie dès 1780 et fit carrière à l'Académie des sciences dès 1783. Il devint l'adjoint de Condorcet, le secrétaire perpétuel un an avant la dissolution de l'Académie en 1793. Prêtre réfractaire, il fut emprisonné en août 1792 ; Borda, contacté par Geoffry Saint-Hilaire obtint son élargissement peu avant les massacres de septembre. Membre de la commission chargée du système métrique, avec Borda, il essaya en vain d'obtenir une libération provisoire de Lavoisier qui l'eut sauvé de la guillotine. Haüy sera chargé du cours de physique à l'École normale de L'an III… (Nicole Hulin, « René-Just Haüy, 1743-1822 », *L'École normale de l'an III, loc. cit.*, pp. 15-18).

[42] J.-B. Romé de l'Isle, *La cristallographie ou description des formes propres à tous les corps du règne minéral*, Paris, Imprimerie de Monsieur, 1783 .

[43] B. Maitte, « Haüy et la cristallographie », *loc. cit.*, p. 20.

[44] R.-J. Haüy, *Exposition abrégée de la théorie sur la structure des cristaux*, Paris, Imprimerie du cercle social, 1792.

[45] R. Descartes, *Dioptrique*, Leyde, 1637, in *Œuvres*, publiées par Adam et Tannery, Paris, Vrin, 1996 ; tome 6, pp. 83 et 91, pour les passages cités.

[46] Les citations de Fermat sont empruntées à René Dugas, *Histoire de la mécanique*, 1950, réimpression Paris, Jacques Gabay, 1996 ; pp. 244-249 et à Bernard Maitte, *La lumière*, Paris, Seuil, 1981 ; pp. 85-87.

[47] *Œuvres de Fermat*, éditées par Charles Henry et Paul Tannery, 4 volumes, Paris, Gauthier-Villars, 1891-1912, volume supplémentaire édité par Cornelis de Waard, Paris, 1922 ; tome 1 et 3.

[48] C. Huygens, *Traité de la lumière*, Leyde, 1690, réimpression Bruxelles, Culture et civilisation, 1967 ; pp. 3, 36, 61, 62 pour les passages cités.

[49] Un rhomboèdre est un parallélépipède dont les six faces sont des losanges.

[50] Poggendorff, *Histoire de la physique*, traduction de Bibart et de la Quesnerie, 1883, réimpression, Paris, Jacques Gabay, 1993 ; p. 397.

[51] I. Newton, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, traduction de l'édition de 1726 par Mme du Châtelet, 1756, Paris, Blanchard, 1966, réimpression, Jacques Gabay, 1990 ; tome 1, p. 237.

[52] Cité par René Dugas, *loc. cit.*, p. 252.

[53] Maupertuis, « Accord de différentes lois de la nature qui avaient jusqu'ici paru incompatibles », mémoire lu à l'Académie des sciences le 17 avril 1744.

[54] J. B. Biot, *Traité de physique expérimentale et mathématique*, Paris, Deterville, 1816, pp. 196-198.

[55] P.-S. Laplace, *Exposition du système du monde*, Troisième édition revue et augmentée, Paris, Courcier, 1808, livre iv, chapitre 17, p. 297. Laplace mourra newtonien impénitant ; on retrouve le même texte dans l'édition posthume a été en partie revu et corrigé par l'auteur, avant 1827 : Laplace, *Exposition du système du monde*, 1835, Paris, Fayard, 1984, livre iv, chapitre 18.

[56] J. B. Biot, *Traité de physique expérimentale et mathématique*, *loc. cit*., p. 192.

[57] A. Chappert, *Malus et son œuvre. La théorie analytique des faisceaux lumineux et l'hypothèse corpusculaire,* Paris, Vrin, 1977 ; B. Maitte, *La lumière*, *loc. cit*.

[58] P.-S. Laplace, « Rapport sur un mémoire de Malus », *Journal des mines*, 24, 1808 ; *Œuvres complètes*, tome 14, Paris, Gauthier-Villars, 1912, pp. 321-236 ; pp. 322, 323, pour les passages cités.

[59] P.-S. Laplace, « Mémoire sur les mouvements de la lumière dans les milieux diaphanes », *Mémoires de l'Académie des sciences*, 10, 1810 ; *Œuvres complètes*, tome 12, Paris, Gauthier-Villars, 1898, pp. 267-298 ; p. 269.

[60] J.-B. Biot, *Traité de physique expérimentale et mathématique*, *loc. cit*., tome 3, pp. 350-353, pour les passages cités.

[61] E.L. Malus, *Théorie de la double réfraction de la lumière dans les substances cristallisées*, Mémoire couronné par l'Institut, dans la séance publique du 2 janvier 1810, Paris, Baudouin, 1810, pp. 126, 127, pour les passages cités.

[62] P.-S. Laplace, « Mémoire sur les mouvements de la lumière dans les milieux diaphanes », *loc. cit*., p. 270.

[63] *Ibid*., pp. 271, 282, pour les passages cités.

[64] E. L. Malus, « Théorie de la double réfraction… », *loc. cit*., p. 303-508 ; pp. 447, 448.

[65] F. Hauksbee, *Expériences physico-méchaniques sur différents sujets et principalement sur la lumière et l'électricité produites par le frottement des corps*, traduction par M. de Brémond de l'édition posthume de 1719 avec remarques et notes de Desmarest, 2 volumes, Paris, Vve Cavelier & fils, 1754 ; tome 1, pp. 252, 259 et xxxv pour les passages cités.

[66] R. Locqueneux, *Histoire de la physique*, Paris, PUF, 1987 ; p.78.

[67] *Histoire de l'Académie royale des Sciences* pour l'année 1745, pp. 4-10 ; pp. 5, 6 pour les passages suivants.

[68] J.-A. Nollet, *Leçons de physique expérimentale*, 1743-1748, 6 volumes, Paris, Guérin et Delatour, 1764 ; tome 1, préface, p. xxiij.

[69] J. Torlais, *Un physicien au siècle des Lumières, l'abbé Nollet*, Elbeuf sur Andelle, Jonas Éditeur, 1987 ; p. 69.

[70] J.-A. Nollet, *Leçons de physique expérimentale*, *loc. cit*., tome 6, pp. 471, 472.

[71] B. Franklin, *Expériences & observations sur l'électricité*, traduites par M. d'Alibard, Paris, Durand, 1752 ; p. 5.

[72] *Ibid*. ; Avertissement, pp. 13-15.

[73] A.-H. Aimé-Henri Paulian, *L'électricité soumise à un nouvel examen* (publiée sans nom d'auteur), Avignon, Vve Girard & F. Seguin, 1768 ; p. 47.

[74] Aepinus (Franz Ulrich Hoch, dit), *Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi*, Saint-Pétersbourg, 1759; René-Just Haüy, « Exposition de la théorie de l'électricité de M. Aepinus », *Mémoires de l'Académie des sciences* pour l'année 1787.

[75] F. Hauksbee, *Expériences physico-méchaniques*, *loc. cit*., remarques et notes de Desmarest ; tome 1, p. xxj, xxij, pour les passages cités.

[76] C.-A. Coulomb, « Principaux mémoires » regroupés par A. Potier, *Collection de mémoires relatifs à la physique*, 3 volumes, Paris, Société française de physique, 1884 ; tome 1, pp.8, 9, 146 et 251, pour les passages cités.

[77] *Ibid*., p. 173, pour les passages suivants.

[78] M. Brisson, *Traité élémentaire ou principes de physique*, 3 volumes, Paris, Moutard, 1789 ; tome 3, pp. 286, 287, 317 et 450, pour les passages cités.

[79] M. Brisson, *Dictionnaire de physique*, Seconde édition, 3 volumes, Paris, Librairie économique, an VIII.

[80] J.-L. Lagrange, *Mécanique analytique* (1788), Paris, Blanchard, 1965, p. i,ii.

[81] J.-L. Lagrange, « Remarques générales sur le mouvement de plusieurs corps qui s'attirent mutuellement en raison inverse des carrés des distances », *Nouveaux mémoires de l'Académie de Berlin*, année 1777, (1779), pp. 155-174.

[82] D.-S Poisson, « Mémoire sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs », *Mémoire de l'Institut*, 1811 (1812), p. 1-92 ; 1811 (1813) ; p. 163-274.

[83] D.-S. Poisson, « Mémoire sur la théorie du magnétisme », *Mémoire de l'Académie royale des Sciences*, 5 (1821-1822), 1826, p. 247-338, 488-533.

[84] F. Hoeffer, *Histoire de la physique et de la chimie*, Paris, Hachette, 1872, p. 281.

[85] R. Locqueneux, *loc.cit*., p. 81.

[86] J.-H. Fabre, *Les inventeurs et leurs inventions*, Delagrave, Paris, 1881, p. 273.

[87] J.-C. Poggendorff, *Histoire de la physique*, traduction de E. Bibart et G. de la Quesnery, 1883, réimpression, Paris, Jacques Gabay, 1993 ; p. 539.

[88] La première pile à colonne imaginée par Volta dès 1794 est construite en superposant successivement un disque de cuivre, un disque de zinc et une rondelle de drap imprégnée d'eau acidulée, après l'empilement d'un certain nombre de ces modules elle se termine par un disque de zinc. Ainsi, le pôle négatif en bas de colonne paraît être sur le disque de cuivre et le pôle positif en haut, sur le disque de zinc.
Volta ne se doute pas à l'époque, que l'électricité est produite par l'action chimique de l'eau acidulée sur le zinc. Plus tard, lorsqu'on se rendra compte que le disque de cuivre, soudé au zinc, se charge d'électricité négative uniquement parce qu'il est conducteur et qu'il en est de même du dernier disque de zinc qui recueille l'électricité positive du disque de cuivre soudé à lui, on supprimera les deux disques extrêmes inutiles, et la pile de Volta aura comme aujourd'hui le pôle négatif à l'électrode de zinc et le pôle positif à l'électrode de cuivre (voir par exemple C. Drion et E. Fernet, *Traité de physique élémentaire*, 9e édition, Masson, Paris, 1888 ; p. 449-451)

[89] C.C. Gillispie, « Chaleur, son, courants électriques…; de l'astronomie à la physique mathématique ». *Cahiers de Sciences et Vie, Fresnel*, 5, 1991, p. 6-20 ; p. 16.

[90] J.-B. Dumas, *Histoire de l'Académie Royale de Lyon*, Giberton et Brun, Lyon, 1839, tome 2, p. 163.

[91] In Ch. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., Annexe II, p. 175, 176.

[92] *Ibid.*, p.175.

[93] Ainsi les métaphores introduites par Lavoisier pour rendre compte de l'action répulsive du calorique : métaphores du vase rempli de balles de plomb écartées par l'action du sablon ou de l'éponge sèche dans l'eau, ont-elles pu donner à Ampère l'espoir de ramener tous les phénomènes de la nature aux seules forces d'attraction ; mais il y a loin de l'image à sa mathématisation.

[94] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 94.

[95] M. Goupil, « Ampère et la chimie physique », *Actes du 112e Congrès National des Sociétés Savantes*, Histoire des Sciences et des Techniques, tome 1, Lyon 1987, p. 103-119 ; B. Bensaude Vincent et I. Stengers *Histoire de la chimie*, Paris, La découverte, 1992 ; R. Locqueneux, « gaz », in *Dictionnaire européen des Lumières*, dir. par M. Delon, Paris, PUF, 1997.

[96] A.-L. Lavoisier, *Traité élémentaire de chimie*, loc. cit., tome 1, p. 7, 193, 194, pour les passages cités.

[97] H. Boerhaave, *Eléments de chymie*, traduit du latin, 6 volumes, Paris, Briasson, 1754 ; tome 1, p. 151.

[98] A.-L. Lavoisier, *Traité élémentaire de Chimie*, *loc. cit*., p. 100, 194, 195, pour les passages cités.

[99] *Ibid*., p. xxj.

[100] *Ibid*., p. 200-201

[101] B. Bensaude-Vincent et I. Stengers, *Histoire de la chimie*, *loc. cit*., p. 80, 81.

[102] J.-B. Dumas, *Leçons sur la philosophie chimique*, Bruxelles, 1839, Paris, Gauthier-Villars, 1878 ; Bruxelles, Culture et Civilisation, 1972, p. 181.

[103] *Ibid*., p. 140-141.

[104] *Ibid*., p. xiij.

[105] Cependant il est généralement admis que Lavoisier a défini un premier critère de distinction entre le mélange et la combinaison chimique: Le mélange de deux substances qui ne réagissent pas l'une sur l'autre se fait sans dégagement ni absorption de chaleur. Par contre dès qu'il y a réaction chimique, il y a réchauffement ou refroidissement du système et souvent (dans le cas des combustions) dégagement de lumière or la « combinaison chimique » est le fruit d'une réaction chimique dont le dégagement ou l'absorption de chaleur sont mesurables au calorimètre.

[106] A.-L. Lavoisier, *Traité élémentaire de Chimie*, *loc. cit*., p. 124-125.

[107] *Ibid*., p. 116-117.

[108] P, Duhem, *Le mixte et la combinaison chimique*, Paris, Gauthier-Villars, 1902 ; Fayard, Paris, 1985 ; p. 65.

[109] J.L. Gay-Lussac, « Mémoire sur la combinaison des substances gazeuses les unes avec les autres », *Mémoires d'Arcueil*, tome 2, Paris, 1809.

[110] M. Scheidecker, « Les débuts de l'atomisme chimique », *L'Actualité chimique*, mai-juin 1993, pp. 39-45.

[111] C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique, 1820-1827*, Paris, Comités des travaux historiques et scientifiques, 1982, p. 25.

[112] J.J. Berzelius, *Traité de chimie*, 4e édition allemande, 1838, traduction de B. Valerius, 4 volumes, Bruxelles, Société typographique belge, 1838 ; tome 2, pp. 246-258 ; pp. 249, 250.

[113] J.-B. Biot, *Traité de physique mathématique et expérimentale*, *loc. cit*., pp. xj, xiv, xv, pour les passages cités.

Chapitre 9

[1] Cité par K. R. et D. L. Gardiner, "André-Marie Ampère and his English Acquaintances", *The British Journal for the History of Science*, 2, 7, 1965, pp.235-245; p. 235.

[2] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 29 novembre 1809 à Bredin (?), tome 3, p. 871.

[3] *Ibid*., lettre du 8 mai.1816 à Mr de Carro, tome 2, p. 510.

[4] M. Goupil, « Esquisse de l'œuvre d'Ampère en chimie », *Revue d'histoire des sciences*, 1977, 30/2, p. 127-141.

[5] C.A. Sainte-Beuve, « M. Ampère », *Revue des deux mondes*, 15 février 1837, *Portraits littéraires*, (1862-1864), Paris, Robert Laffont, 1993, pp. 223-250 ; p. 249.

[6] M. E. Weeks, "Discovery of the Elements", 7th, revised by H. M. Leicester, published by *Journal of chemical Education*, USA. Eaton, 1956, p. 729.

[7] A.-M.Ampère, Manuscrit autobiographe, 1824 dans C. Blondel, *A.-M. Ampère et la création de l'électrodynamique*, Paris, CTHS, 1982 ; annexe I.

[8] C.-L. Berthollet, « Mémoire sur l'acide marin déphlogistique », *Mémoires de l'Acacémie royale des Sciences*, (1785), 1788, p. 276-295.

[9] Gay-Lussac et Thénard, « Extraits des mémoires lus à l'Institut du 7 mars 1808 au 27 février 1809 » *Mémoires de la Société d'Arcueil*, tome 2, 1809, p. 339-358.

[10] M. Sadoun-Goupil, *Le chimiste Claude-Louis Berthollet*, Paris, Vrin, 1977, p. 81-82.

[11] cité par M. Sadoun-Goupil, *ibid*, p. 82.

[12] H. Davy, *Collected Works*, edited by John Davy, Londres, 1839-1840, tome 5, p. 285.

[13] *Ibid*., p. 345.

[14] Cité par M. Sadoun-Goupil, *ibid*, p. 82.

[15] M. Crosland, *Gay-Lussac, savant et bourgeois*, traduit de l'anglais par J.-P, Bardos, Paris, Belin, 1991, p. 119.

[16] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Humphry Davy du 1er novembre 1810, tome 1, p. 355. L. de Launay accompagne cette lettre du commentaire suivant : « C'est en 1807 que Davy réussit à obtenir le potassium par la pile de Volta. Ses expériences, communiquées à l'Institut le 29 février 1808, furent aussitôt répétées à Paris. Mais on discutait pour savoir s'il s'agissait de véritables métaux ou d'hydrures. Ampère, dans une note autographe, écrit : « La petite quantité de potassium et de sodium produite par ce moyen (de Davy) ne permettait pas de les soumettre à toutes les expériences propres à décider la question. Peut-être même serait-elle toujours restée indécise si nous n'avions trouvé le moyen de se procurer les substances métalliques découvertes par M. Davy, en telle quantité que l'on veut par un moyen purement chimique ». Mais, comme beaucoup d'autres travaux d'Ampère, celui-là est resté inédit et, officiellement, c'est Gay-Lussac et Thénard qui obtinrent le potassium en grande quantité par l'action du fer sur la potasse (*Recherches physico-chimiques*, I, 1811, p. 74-386) ».

[17] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Humphry Davy du 1er novembre 1810, tome 1, p. 356.

[18] Le délicat problème de savoir la part respective qu'ont eu ces deux chercheurs de nationalité et de tempéraments différents, dans la découverte de l'iode, est traité avec toutes les nuances requises par Maurice Crosland dans son ouvrage *Gay-Lussac savant et bourgeois, loc. cit*. et par Z. Fullmer, « Davy's priority in the iodine dispute ?… », *Ambix*, 22, Part I, 1975, p. 40-51.
Davy montrait que la vapeur d'iode n'était pas décomposée par un filament de carbone chauffé au rouge. Les résultats furent publiés en 1814, et Gay-Lussac prépara l'iodure d'hydrogène et montra qu'il réagissait avec le mercure, le zinc, et le potassium pour donner les iodures métalliques correspondants, l'hydrogène et aucun autre produit.
$2HI + Hg \rightarrow HgI_2 + H_2$
$2HI + Zn \rightarrow ZnI_2 + H_2$
$HI + K \rightarrow KI + 1/2H_2$

[19] D. L. Gardiner, *loc. cit*., p. 238

[20] Z. Fullmer, *loc. cit*., p. 42.

[21] W. Oswald, cité par M. Crosland, *Gay-Lussac savant et bourgeois*, *loc. cit*., p. 127.

[22] Cité par M. E. Weeks dans *Discovery of the Elements*, *loc. cit*., p. 741.

[23] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Davy du 20 juin 1813, tome 2, p. 444-446 ; p. 444.

[24] Z. Fullmer, *loc. cit*., p.42.
[25] Cité par M. Crosland, loc.cit., p. 122.
[26] Comme le relève d'ailleurs Maurice Crosland : « Clément et Desormes avaient concouru en 1812 pour le prix annuel décerné par la première Classe, sur le sujet de la capacité calorifique des gaz. Or Berthollet, Gay-Lussac et Thénard étaient au nombre des cinq membres de l'Institut chargés de juger les travaux. Qu'ils aient décidé d'attribuer le prix au protégé de Berthollet, J. E. Bérard et à son ami F. de la Roche, a pu être considéré comme pur népotisme par les deux perdants ». (M. Crosland, *loc. cit*., p. 125). Il faut ajouter à cela que Gay-Lussac avait repris les expériences de Delaroche et Bérard sans jamais les citer, alors que ceux-ci ne les avaient pas encore publiées. Sur ces travaux de Clément et Desormes et sur ceux de Delaroche et Bérard, on peut voir : R. Locqueneux, *Préhistoire et histoire de la thermodynamique classique, une histoire de la Chaleur*, Paris, SFHST, diffusion : Blanchard, 1996.
[27] M. Faraday cité par Crosland, *loc. cit*., p. 124.
[28] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Roux, du 11 mars 1814, p. 463.
[29] *Ibid*., lettre du 20 août 1814 à Bredin, p. 481.
[30] J.-L. Gay-Lussac, « Sur l'acidité et l'alcalinité », *Annales de Chimie et de Physique*, 91, 1814, p. 130-154.
[31] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 13 septembre 1814 à Bredin, p. 486.
[32] *Ibid*., lettre à Ballanche du 3 septembre 1814, tome 2, p. 482.
[33] *Ibid*., lettre à Gaspard de La Rive du 3 septembre 1814, tome 2, p. 484.
[34] *Ibid*., lettre à Bredin du 4 février 1814, tome 2, p. 458.
[35] J. R. Partington "The early history of hydrofluoric acid", *Mem. Proc. Manchester, lit. philos. soc.*, 67, 1923 , p.73-87.
[36] H. Davy, "Analytical researches on the nature of certain bodies", *Philosophical Transactions*, 1809 ; "*Collected works*", *loc. cit*., tome 5, p. 140.
[37] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 356, 357.
[38] *Ibid*., p. 357.
[39] R. B. Heslop et P, L. Robinson, *Chimie inorganique*, Paris, Flammarion, 1973, p. 553.
[40] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 1, p. 363.
[41] *Ibid*., tome 2, p. 414-417 ; p. 414-415.
[42] *Ibid*., p. 415.
[43] *Ibid*., p. 415.
[44] *Ibid*., p. 416.
[45] *Ibid*., Lettre de Humphrey Davy à Ampère, traduite par L. de Launay ; tome 2, p. 431.
[46] H. Davy, "Some experiments and observations on the substances produced in different chemical processes on Fluor spar", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 103, 1813, pp. 263-279; p. 270
[47] *Ibid*., p. 278
[48] *Ibid*., p. 264.
[49] *Ibid*., p. 267.
[50] H. Davy, "An Account of some new experiments on the fluoric compounds", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 104, 1814, pp. 62-73; p. 72.
[51] A.-M. Ampère, « Suite d'une classification naturelle pour les corps simples », *Annales de physique et de chimie*, 1816, p. 20-21.
[52] A.-M. Ampère, « Autobiographie », *loc. cit*., 6e page.
[53] H. Davy, *Collected Works*, *loc. cit*., tome 5, p. 511, 512.
[54] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre de 1808 ou 1809, tome 1, p. 343, 344 ; p. 344.
[55] *Ibid*., lettre à Davy du 26 août 1812, tome 2, p. 414-417 ; p. 416, 417.
[56] *Ibid*., lettre à Davy du 6 mars 1813, traduction de L. de Launay, tome 2 ; p. 430, 431.
[57] *Ibid*., lettre à Davy du 20 juin 1813, tome 2, p. 444-446 ; p. 444.
[58] Il fallait de l'audace à cette époque pour imaginer qu'un acide ne devait pas son acidité à la présence d'oxygène dans sa composition. L. de Launay cite une note autobiographique d'Ampère : « Dès qu'il eut connaissance des expériences de MM. Gay-Lussac et Thénard sur les acides qu'on nommait alors muriatique (chlorhydrique) et fluorique (fluorhydrique), il en conclut, non comme une simple hypothèse, mais comme une vérité démontrée par des expériences, que l'hydrogène est le radical commun de ces deux acides et qu'ils ne diffèrent que par les deux corps analogues à l'oxygène, avec lesquels il s'y trouve combiné et auxquels il proposa quelque temps après de donner les noms de chlore et de phtore (fluor), dont le premier est aujourd'hui universellement adopté et le second l'a été dans plusieurs ouvrages importans récemment publiés.

Comme il se borna à soutenir cette opinion dans des discussions particulières avec les chimistes qui s'occupaient des résultats si inattendus des expériences dont nous parlons, ce fut le célèbre H. Davy, qui, près d'un an plus tard, publia le premier écrit dans lequel on ait prouvé par les faits l'inconséquence de l'ancienne théorie ; mais c'est Ampère qui a montré le premier, dans les *Annales de Chimie et de Physique* qu'il en est de même du phtore (fluor) » (L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit.*, p. 160).

[59] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 11 mars 1814 à Roux, p. 463.

[60] M. Scheidecker-Chevallier, R. Locqueneux, « Liens entre philosophie et sciences physiques dans l'œuvre d'A.M. Ampère », *Archives Internationales d'Histoire des Sciences,* 1992, vol. 42, p. 227-268.

[61] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 3 septembre 1814 à Gaspard de la Rive, tome 2, p. 483.

[62] A.-M. Ampère, « Essai d'une classification naturelle pour les corps simples », *Annales de Chimie et de Physique*, 1, 1816, p. 295-308 et 373-410; 2, 1816, p. 5-22 et 105-125.

[63] Aujourd'hui on définit l'élément par un symbole et un numéro d'ordre dit « numéro atomique, Z », qui lui assigne une place dans le tableau périodique. Les corps simples (ou corps purs élémentaires) sont constitués d'un seul élément.

[64] J. W. Spronsen, *The periodic system of chemical elements. A history of the first hundred years*, Elsevier, 1969.

[65] G. Cuvier, « Chimie et sciences de la nature », *Rapports à l'Empereur sur le progès des sciences, lettres et arts depuis 1789*, réédition Belin, 1989, p. 236.

[66] *Ibid*., p.238.

[67] A.-L. de Jussieu dans "Genera plantarum" de 1789, cité par E. Callot, article « Systématique », *Encyclopedia Universalis*, tome 15, p. 681 a-b.

[68] G. Cuvier, « Rapports à l'Empereur… », *loc. cit*., p. 245.

[69] Valson relate la passion d'Ampère pour l'histoire naturelle. On le voit en 1832 prendre part aux débats célèbres qui eurent lieu entre Georges Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire au sujet de l'unité de composition. Ampère se range du côté de Geoffroy Saint-Hilaire pour y défendre des théories évolutionnistes. À la même époque, avec une dizaine d'amis lyonnais au cours d'une promenade, Ampère tient un discours de treize heures sans s'arrêter sur ses idées en paléontologie ! (C.-A. Valson, *La vie et les travaux d'André-Marie Ampère*, Lyon, Vitte et Perrussel, 1886, p. 336-344 et p. 352-354).

[70] A.-L. de Jussieu, 1774, cité par F. Dagognet article « taxinomie », *Encyclopedia Universalis*, tome 15, 1968, p. 763 c.

[71] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre de décembre 1817 (?) à Maine de Biran, tome 2, p. 536.

[72] A.-M. Ampère, « Essai d'une classification naturelle pour les corps simples », *loc. cit*., tome 1, p. 380.

[73] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, Mallet-Bachelier, Paris, 1834-1843, (2e édition, 1856), tome 1, p. 11 ; fac. similé du tome 1, (1834), Bruxelles, Culture et civilisation, 1966.

[74] *Ibid.*, tome 1, p. xx.

[75] A.-M. Ampère, « Démonstration de la relation découvert par Mariotte entre les volumes des gaz et les pressions qu'ils supportent à une même température », *Annales de Chimie et de Physique*, 94, 1814, p. 145-160.

[76] M. Daumas, *L'acte chimique*, Bruxelles, Paris, Édition du sablon, 1946.

[77] A.-M. Ampère, *Essai sur la Philosophie des Sciences*, *loc. cit*., tome 1, p. 73.

[78] A.-M. Ampère, « Démonstration de la relation de Mariotte », *loc. cit*., p. 145.

[79] *Ibid*., p. 146.

[80] *Ibid*., p. 148.

[81] *Ibid*., p. 150.

[82] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 13 décembre 1814 à Pierre Prévost, tome 2, p. 492.

[83] A.-M. Ampère, « Démonstration de la relation de Mariotte », *loc. cit*., p. 158, 159.

[84] *Ibid*., p. 158.

[85] Ampère suppose que, dans un gaz, les particules sont immobiles et réparties uniformément. Il considère un plan qui ferme le réservoir de gaz et choisit dans ce plan deux axes perpendiculaires x et y ainsi qu'un axe *z* perpendiculaire à ce plan ; un petit parallélépipède rectangle *dx dy dz*, à la distance *z* de ce plan, contient *n.dx dy dz* particules (où *n* désigne le nombre des particules du gaz par unité de volume). La répulsion entre chacune de ces particules et le plan est une fonction de *z* et de la tempéra-

ture t du gaz, selon l'hypothèse que « le calorique de tous les corps exerce la même répulsion lorsqu'ils sont à la même température » (*ibid*., p. 154). soit Φ (t,z) cette fonction. Il s'en suit que « le plan supporte de leur part une pression égale à Φ (t,z) $dx\ dy\ dz$ » (*ibid*., p. 157). La somme des pressions supportées par le plan est obtenue en intégrant cette expression. L'intégration sur les grandeurs x et y donne la surface H du plan et l'intégration sur z peut être fait de 0 à 1/0, la répulsion cessant d'être appréciable à toutes distances finies ; le résultat de cette intégration, $F(t)$, est alors indépendant de z. On trouve ainsi que la somme des pressions supportées par le plan est égal à $N\ H\ F(t)$. (Le vocable « pression » désigne chez Ampère, la force pressante sur la plan de surface H).

[86] A.-M. Ampère, « *Démonstration de la relation de Mariotte* », *loc. cit.*, p. 160.

[87] Kiyohisa Fujü, "The Berthollet-Proust» controversy on Dalton's chemical atomic theory, 1800-1820" *BJHS*, 19, 1986, p. 177-200.

[88] A.-M. Ampère, « Précis d'un cours élémentaire de chimie », 1815, manuscrit sans doute destiné à la publication et resté inachevé, *Archives de l'Académie des sciences*, carton xiii, chemise 238, p. 9.

[89] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 14 janvier 1814 à Bredin, tome 2, p. 435.

[90] *Ibid*., lettre du 11.mars 1814 à Roux, tome 2, p. 463.

[91] *Ibid*., lettre du début avril 1814 à Bredin, tome 2, p. 467.

[92] M. Scheidecker-Chevallier, Robert Locqueneux, « La théorie mathématique de la combinaison chimique d'A.-M. Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 47, 3/4, 1994, pp. 309-352.

[93] A.-M. Ampère, « Précis d'un cours élémentaire de chimie », *loc. cit*., p. 9.

[94] A.-M. Ampère, « Lettre à Berthollet sur la détermination des proportions dans lesquelles les corps se combinent d'après le nombre et la disposition respective des molécules dont les particules intégrantes sont composées », *Annales de chimie et de physique*, 90, 1814, pp. 43-86 et planche 1, pp. 44, 45, 46, 49, 50, pour les passages cités.

[95] Les polyèdres réguliers d'Ampère évoquent irrésistiblement les formes géométriques que, dans le « Timée », Platon attribue aux quatre corps fondamentaux : le feu a la forme d'un tétraèdre régulier…, la terre, d'un cube. Cependant, en l'absence de témoignage, il est difficile de croire qu'Ampère ait nourri son inspiration de réminiscence du « Timée »: les solides réguliers de Platon ne sont pas comme les formes géométriques d'Haüy une extrapolation de formes observées, ce qui les rend peu crédibles. En outre, les solides de Platon sont des assemblages de triangles rectangles, scalènes ou isocèles qui se décomposent et se recomposent au gré des transmutations. (Platon, « Timée », 52d-60c).

[96] J.L. Gay-Lussac, « Mémoire sur la combinaison des substances gazeuses les unes avec les autres », *Mémoires de la Société d'Arcueil*, 2, 1809, p. 207-234.

[97] A. Avogadro, « Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires des corps et les proportions selon lesquelles elles entrent dans ces combinaisons », *Journal de physique, de chimie et d'histoire naturelle*, 73, 1811, p. 58-76.

[98] A.-M. Ampère, « Lettre à Berthollet... », *loc. cit*., p. 47.

[99] *Ibid*., p. 55.

[100] *Ibid*., p. 83.

[101] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 20 août 1822 à Roux-Bordier, tome 2, p. 595.

[102] A.-M. Ampère, « Précis d'un cours élémentaire de chimie », 1815, *loc. cit*., p. 12.

[103] M. Goupil, « Ampère et la chimie physique », *112e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Histoire des sciences et des techniques*, Lyon, 1987, tome 1, p. 103-119.

[104] A. N. Meldrum fait remarquer que la définition que la fin du XIXe siècle gardera de l'atome dépendra de la molécule. Le concept de molécule est premier, celui d'atome en est dérivé. Ce qui n'a plus rien à voir avec l'atomisme daltonien (A. N. Meldrum, *Avogadro and Dalton*, Aberdeen University, 1904).

Chapitre 10

[1] Ampère, « Considérations générales sur les intégrales des équations aux différentielles partielles », *Journal de l'École polytechnique*, 10, 17e cahier, janvier 1815, pp. 549-611.

[2] Ampère, « Mémoire contenant l'application de la théorie exposée dans le n° 17 du Journal de l'École polytechnique, à l'intégration des

équations aux différentielles partielles du premier ordre et du second ordre », *Journal de l'École polytechnique*, 11, 18e cahier, janvier 1820, pp. 1-188.

[3] James R. Hoffmann, *André-Marie Ampère, Enlightenment and Electrodynamics,* Cambridge, Cambridge University Press, 1996 ; pp. 173-183.

[4] Poisson, « Mémoire sur l'intégration des équations aux différentielles partielles ; par M. Ampère », *Nouveau Bulletin de la Société philomatique*, 4, 7e année, 1814, pp. 107-109 ; « Mémoire sur les équations aux différences partielles ; par M. Ampère », *Nouveau Bulletin de la Société philomatique*, 4, 7e année, 1814, pp. 163-165.

[5] Bruno Belhoste, *Cauchy, un mathématicien légitimiste au XIXe siècle*, Paris, Belin, 1985, p. 49.

[6] « Mémoire sur l'intégration des équations aux différentielles partielles ; par M. Ampère », *loc. cit*., p. 107.

[7] Ampère, « Considérations générales sur les intégrales des équations aux différentielles partielles », *loc. cit*., pp. 550, 551.

[8] Lacroix, *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*, Paris, Courcier, 1810.

[9] Ampère, « Considérations générales sur les intégrales des équations aux différentielles partielles », *loc. cit*., p. 554, 555 ; pour les deux passages cités.

[10] « Mémoire sur l'intégration des équations aux différentielles partielles ; par M. Ampère », *loc. cit*., p. 108.

[11] Ampère, « Considérations générales sur les intégrales des équations aux différentielles partielles », *loc. cit*., p. 566, 579, 583, 586, 595 ; pour les passages cités.

[12] Ampère, « Démonstration d'un théorème d'où l'on peut déduire toutes les lois de la réfraction ordinaire et extraordinaire », lu le 27 mars 1815, *Mémoires de l'Institut*, tome 14, années 1813-1814-1815, publiées en 1818 ; pp. 235-248. Rapport de Poisson sur le « Mémoire sur la réfraction de la lumière », *École polytechnique, Correspondance III*, 1814-1816 ; pp. 238-242.

[13] Ampère, « Démonstration d'un théorème d'où l'on peut déduire toutes les lois de la réfraction ordinaire et extraordinaire », *loc. cit*., p. 235-238 ; pour les passages cités.

[14] Le spath d'Islande est un cristal uniaxe ; le mica est biaxe.

[15] Dans le cas particulier considéré par Huygens où la lumière passe d'un milieu isotrope à un milieu uniaxe, la surface construite sur les rayons réfractés est un ellipsoïde de révolution et celle qui est construite sur les prolongements des rayons incidents est sphérique.

[16] Ampère, « Mémoire sur la réfraction de la lumière », *loc. cit*., p. 242.

[17] Jean- Baptiste Biot, *Traité de physique expérimentale et mathématique*, Paris, Deterville, 1816 ; tome 3, p. 353.

[18] *Correspondance du Grand Ampère*, lettre à Ballanche du 19 mai 1816, *loc. cit*., tome 2, p. 511.

[19] *Œuvres complètes d'Augustin Fresnel*, publiées par Henri de Senarmont, Émile Verdet et Léonor Fresnel, 3 volumes, Paris, Imprimerie impériale, 1866-1870, réimpression Bordeaux, Éditions Bergeret, s.d. ; t. 2, p. 835.

[20] Fresnel est né en mai 1788, il entre à l'École polytechnique à seize ans et demi, sort de l'École dans le Corps des ponts et chaussées ; il exercera son métier d'ingénieur jusqu'à sa mort, en province d'abord, à Paris ensuite. Il a vingt-sept ans lorsqu'il entame véritablement ses premières recherches. Selon son frère Léonor, son état était habituellement maladif et il avait une complexion mélancolique. in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 837.

[21] Arago, « Éloge historique d'Augustin Fresnel », in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 3, pp. 473-526 ; p. 524.

[22] Léonor Mérimée est peintre, secrétaire perpétuel de l'École des beaux-arts, membre de la Société d'encouragement et professeur de dessin à l'École polytechnique ; il a des connaissances très étendues en chimie et a concouru très efficacement aux progrès des arts industriels. Il est en relation avec des chimistes tels que Gay-Lussac, Thénard, Vauquelin, Chevreul, etc., in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 835. Il fut le premier guide de son neveu dans le monde savant. Il est aussi le père de Prosper Mérimée qui fut un ami de Jean-Jacques, le fils du « Grand Ampère ».

[23] Ampère, Arago et Fresnel se sont rencontrés à l'École polytechnique : Arago a intégré l'École en octobre 1803, Fresnel, son cadet de deux ans, en octobre 1804 ; au même moment Ampère y est nommé répétiteur.

[24] Lettre du 20 décembre 1814 de Léonor Mérimée à Augustin Fresnel, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 830, 831.

[25] Lettre du 3 novembre 1814 d'Augustin Fresnel à son frère Léonor, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 829.

[26] Verdet explique, dans l'introduction aux *Œuvres de Fresnel,* que celui-ci avait reçu, à l'École polytechnique, un enseignement très insuffisant de la physique (le professeur était Hassenfratz), ce qui, au début de ses travaux, l'avait amené « à se consumer en efforts stériles sur des questions déjà résolues ou trop éloignées de leur solution ». Et Verdet ajoute : « On ne peut guère juger d'une autre manière l'explication prétendue nouvelle de l'aberration, et l'essai d'une théorie de la dilatation des corps dont il est question dans les lettres à Léonor Fresnel en date de 1814. L'explication de l'aberration est l'objet principal d'un écrit étendu, que Fresnel appelait lui-même ses *Rêveries,* et qu'il a plus tard condamné à un oubli, d'où il a paru inutile de le tirer » *(Œuvres de Fresnel, loc. cit*., t. 1, p. xxix, xxx). Cité par Jean Rosmorduc, « Ampère et l'optique : une intervention dans le débat sur la transversalité de la vibration lumineuse », *Revue d'histoire des sciences*, 30-2, 1977, pp. 159-167 ; p.161, 162.

[27] Lettre du 5 juillet 1814 d'Augustin Fresnel à son frère Léonor, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 821.

[28] Après les Cent Jours, Fresnel, qui est ingénieur des ponts et chaussées, est attaché au service des routes de l'Ile et Vilaine. Voici une lettre de Mérimée qui nous éclaire sur le rôle d'Arago dans la défense des travaux de Fresnel ; il défendra de la même manière l'électrodynamique d'Ampère contre les mêmes adversaires : « M. Arago a reçu ta lettre, et il doit te répondre. Il ira un de ces matins trouver M. de Prony, lui représenter que la gloire du corps des Ponts et chaussées est intéressée à ce qu'un de ses membres continue certaines plaisantes et curieuses expériences qu'il a commencées, et attendu que de longtemps on ne pourra occuper nos ingénieurs, le susdit soit envoyé à Paris, etc. Il ne doute pas du succès et se propose de mettre à ta disposition le cabinet de l'École, où tu trouveras un héliostat et d'autres instruments qui t'épargneront beaucoup de peines. Ton dernier mémoire est encore une porte ouverte que tu as enfoncée, c'est pourquoi il [Arago] n'en fera pas mention à l'Institut. Voilà l'avantage que tu auras à Paris : c'est que tu partiras du point de départ où en est la science, et que tu ne t'éborgneras plus pour faire ce qui est déjà fait. Tu n'as pas exactement répondu à ce qu'il t'a demandé, à savoir : si tu as refait avec une lumière *homogène* l'expérience dans laquelle tu as aperçu des *bandes curvilignes* (je présume que c'est l'expression dont il s'est servi), et *comme* nous étions dans la bibliothèque de l'Institut, il s'est retourné en me disant : « Personne ne m'a-t-il entendu ? » Tu vois qu'il prend bien des précautions pour te conserver ta découverte. « C'est, m'a-t-il dit, cette expérience qui est vraiment décisive, si elle est faite avec une lumière homogène telle qu'il l'annonce. – Dans ce cas je la défendrai de tout mon pouvoir, et quel que soit celui qui attaque la théorie des ondulations, j'espère la faire triompher » ». (Lettre du 1er décembre 1815 de Léonor Mérimée à Augustin Fresnel, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 832).

[29] Lettre du 18 février 1816 d'Augustin Fresnel à son frère Léonor, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 833.

[30] Fresnel, « Premier Mémoire sur la diffraction de la lumière, où l'on examine particulièrement le phénomène des franges colorées que présentent les ombres des corps éclairés par un point lumineux », 15 octobre 1815, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 1, pp. 9, 34. L'article est paru dans le numéro de mars 1816 des toutes nouvelles *Annales de chimie et de physique* dont les co-éditeurs sont Gay-Lussac et Arago ; il est difficile de penser qu'Arago fut choisi sans l'assentiment de Laplace. Les *Annales* publieront des articles de Davy, de Fresnel, de Fourier et, à partir de 1820, des articles d'Ampère ; des auteurs qui mettent en cause la physique laplacienne.

[31] Fresnel, « Deuxième Mémoire sur la diffraction de la lumière, où l'on examine particulièrement le phénomène des franges colorées que présentent les ombres des corps éclairés par un point lumineux », mars 1816, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*. ; t. 1, pp. 89, 123 ; p. 121.

[32] Cité par Bernard Maitte, *La lumière*, Paris, Seuil, 1981 ; pp. 225, 226.

[33] Lettre du 6 mars 1817 de Léonor Mérimée à Augustin Fresnel, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 830, 831. (Nous avons vu qu'il convient de juger avec plus de nuance l'attitude de Laplace ; celui-ci, semble-t-il, ne veut exercer aucune censure mais semble dépasser par ses

troupes, d'ailleurs dans la même lettre Mérimée ne cite-t-il pas la secte des Biotistes).

[34] Fresnel, « Mémoire sur la diffraction de la lumière, couronné par l'Académie des sciences », 29 juillet 1818, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 1, pp. 247, 364.

[35] Selon le commentaire de Bernard Maitte : « Cette conception – appelée aujourd'hui *principe de Fresnel* – précise et généralise le principe de Huygens : alors que celui-ci identifiait la somme des ondelettes avec leur enveloppe commune, Fresnel compose les ondelettes en faisant intervenir leurs mouvements vibratoires : si ceux-ci s'accordent entre eux (sont en phase), ils se renforcent, s'ils sont en opposition de phase, ils se détruisent ». (Bernard Maitte, *La lumière*, *loc. cit*., p. 226.

[36] Lettre du 23 avril 1818 d'Augustin Fresnel à son frère Léonor, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 846.

[37] Huygens, *Traité de la lumière*, *loc. cit*., pp. 14, 15.

[38] Fresnel, « Mémoire sur la diffraction de la lumière, couronné par l'Académie des sciences », 29 juillet 1818, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. l, pp. 247- 364 ; pp. 293, 294.

[39] Émile Verdet : Introduction, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 1, pp. liv, lv.

[40] Fresnel, « Mémoire sur l'influence de la polarisation dans l'action que les rayons lumineux exercent les uns sur les autres », 30 août 1816, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. l, pp. 385, 410 ; p. 394.

[41] Fresnel, « Note sur le calcul des teintes que la polarisation développe dans les lames cristallisées – suivie de Considérations mécaniques sur la polarisation de la lumière », in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. l, pp. 609-648 ; pp. 629, 630 ; pour les passages cités.

[42] Laplace, *Exposition du système du monde*, *loc. cit*., pp. 446, 447.

[43] Pour aborder les mêmes problèmes, Poisson substitue aux forces de liaison de Lagrange qu'il juge trop arbitraires, des forces moléculaires et oppose à la mécanique analytique de Lagrange sa mécanique physique qui dit-il « serre de plus près la nature intime des choses ». Poisson et, après lui, la plupart des mécaniciens du siècle considèreront que les deux mécaniques conduisent aux mêmes conséquences et que, de ce point de vue, elles sont équivalentes. Tout au long du siècle, la mécanique analytique et la mécanique physique seront également en usage ; ainsi Cauchy use-t-il de l'une et de l'autre en toute circonstance. (Robert Locqueneux, « Les théories physiques aux environs de 1900 : bilans et perspectives », in Nicole Hulin (éd.), *Physique et humanités scientifiques*, Villeneuve d'Ascq, Septentrion, 2000 ; pp. 117-154).

[44] Faut-il rappeler qu'à Arcueil, on conçoit la lumière comme l'émission d'un jet de corpuscules lumineux.

[45] Fresnel, « Note sur le calcul des teintes que la polarisation développe dans les lames cristallisées », *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit.,* tome l, p. 609-653 ; p. 629-636, pour les passages cités.

[46] Fresnel, « Note sur le calcul des teintes que la polarisation développe dans les lames cristallisées », *loc. cit.,* p. 635, 636.

[47] André Chappert, *L'édification au XIX^e^ siècle d'une science du phénomène lumineux*, Paris, Vrin, 2004, p. 54.

[48] Fresnel, « Mémoire sur la double réfraction », extrait lu à l'Institut le 26 novembre 1821, *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., tome 2, pp. 316-320, pour les passages cités. Le « Mémoire sur la double réfraction » présenté à l'Académie des sciences en novembre 1821 et les notes furent envoyées à l'examen d'une commission composée d'Ampère, Arago (rapporteur), Fourier et Poisson, ce dernier ne signera pas le rapport ; Laplace salua l'importance exceptionnelle de l'œuvre de Fresnel ; mais n'abandonna pas pour autant la théorie de l'émission.

[49] C'est-à-dire que Fresnel adopte la formule de Newton : la vitesse d'une onde plane dans l'air est la racine carrée du rapport de l'élasticité à la densité (Marcel Brillouin, « Fresnel et son œuvre », *Annales de physique*, 9, 1928, pp. 5-34).

[50] Fresnel, « Extrait lu à l'Institut le 26 novembre 1821 d'un mémoire sur la double réfraction », in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., tome 2, pp. 309-329, p. 317.

[51] « Note sur la double réfraction dans les milieux à deux axes », insérée au Moniteur du 12 décembre 1812, in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit.,* tome 2, pp. 331-334, p. 332.

[52] Note de Verdet in « Extrait lu à l'Institut le 26 novembre 1821 d'un mémoire sur la double réfraction », in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., p. 327.

[53] Fresnel, « Extrait du Second mémoire sur la double réfraction », *Annales de chimie et de physique*,

28, 1825, p. 263 ; *Bulletin de la Société philomatique*, 1822, p. 63 ; *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 465-478 ; p. 468, pour les passages cités.

[54] Fresnel, « Second mémoire sur la double réfraction », (réunion de Mémoires présentés en 1821 et 1822) ; *Mémoires de l'Académie des sciences*, 7, 1827, pp. 45-176 ; *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 487, 514, 517, 525, pour les passages cités.

[55] Amy Dahan Dalmedico, *Mathématisations, Augustin-Louis Cauchy et l'École française*, Paris, Éditions du choix, Librairie scientifique A. Blanchard, 1992, pp. 301-344 ; p. 323.

[56] Selon Verdet, ces théorèmes ont ouvert une voie nouvelle de l'étude de la théorie générale de l'élasticité à laquelle il associe les noms de Cauchy, de Green, de Poisson et de Lamé. (Verdet, « introduction » in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., p. lxxix.)

[57] Notons qu'ainsi Fresnel fait intervenir des vitesses que l'expérience permet de déterminer et non les coefficients d'élasticité d'un fluide hypothétique qui ne peuvent être déterminés ni par l'expérience ni par le calcul ; il est évident que la théorie mécanique de Fresnel donnent des justifications à sa formalisation, justifications qui doivent être relayées par des données expérimentales pour aboutir.

[58] Fresnel, « Extrait du Second mémoire sur la double réfraction », in *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, p. 468, 470.

[59] François Arago, « Rapport fait à l'Académie des sciences, dans la séance du 19 août 1822 sur un mémoire de Fresnel relatif à la double réfraction », (Commissaires : MM. Fourier, Ampère et Arago) ; *Annales de chimie et de physique*, 20, 1822, p. 337 ; *Œuvres de Fresnel*, *loc. cit*., t. 2, pp. 459-464 ; pp. 462, 463.

[60] Ampère, « Mémoire sur la détermination de la surface des courbes des ondes lumineuses dans un milieu dont l'élasticité est différente suivant les trois directions principales, c'est-à-dire celles où la force produite par l'élasticité a lieu dans la direction même du déplacement des molécules de ce milieu », *Annales de chimie et de physique*, 39, 1828, pp. 113-145. (Que ce mémoire paraisse dans les *Annales de chimie et de physique* ne doit pas faire illusion, c'est un article de physique mathématique ; les coéditeurs des Annales font « une exception en faveur du Mémoire d'Ampère, parce qu'il complète, sous le rapport analytique, le beau travail que Fresnel a publié sur l'importante question de la double réfraction » note de la rédaction, p. 113).

[61] *Ibid*., p. 114-117, pour les passages cités.

[62] Le mémoire d'Ampère paraît l'année qui suit la mort de Fresnel ; celui-ci avait cessé toute activité de recherche à la fin de 1824, à la suite d'une attaque d'hémoptysie. Au début de juin 1827, il est transporté chez sa mère à Ville d'Avray où il meurt peu après, à l'âge de 38 ans.

[63] Ampère a changé les notations pour, écrit-il, se conformer à l'usage général ; il désigne par p la dérivée partielle de z prise en ne faisant varier que x et et par q celle qu'on obtient en ne faisant varier que y.

[64] Des angles qu'Ampère nomme, hélas, ξ, η, ζ, montrant par cette équivoque la précipitation dans laquelle ce mémoire a été rédigé.

[65] Ampère, « Mémoire sur la détermination de la surface des courbes des ondes lumineuses… », *loc. cit*., pp. 117, 118.

Troisième partie

Chapitre 11

[1] *Correspondance et Souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 135, 136.

[2] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit*., tome 1, p. 331.

[3] *Correspondance et Souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 74, 75.

[4] F. Wagener, *Madame Récamier, J.-C.* Lattès, Paris, 1986, p. 317 et L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier. Le journal de J.-J. Ampère*, Paris, Librairie ancienne Honoré Champion, 1927, pp. 164, 165.

[5] Mme Charles Lenormand, *Madame Récamier et les amis de sa jeunesse,* Paris, Michel Levy, 1874 (ouvrage publié sans nom d'auteur) p. 218-220, pour les passages cités.

[6] Antoine Laurent de Jussieu a deux enfants : Amélie et Adrien, né en 1797. Bernard de Jussieu, le frère d'Antoine Laurent, a lui aussi deux enfants, Félicie née en 1797 et Alexis né en 1802. (L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier,* Paris, Honoré Champion, 1927, p. 331).

[7] C. A. Valson, *La vie et les travaux d'André-Marie Ampère,* Lyon, Vitte et Prusse, 1886, p. 305.

[8] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit*., Lettre d'A.-M. Ampère à Bredin du 1er juillet 1813, tome 2, p. 448.

[9] *Correspondance et Souvenirs, loc. cit*., tome 1 ; p. 131.

[10] *Ibid*., p. 133. (Pour cette note et la précédente, les dates données devraient être avancées de quelques mois pour être crédibles).

[11] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit*., tome 2, p. 529.

[12] Dans sa lettre à Roux-Bordier du 28 mars 1817, Ampère expose sa philosophie qui développe celle de Maine de Biran et la compare au développement que lui a apporté V. Cousin en tentant de concilier Reid et Kant (*ibid*., p. 528, 529).

[13] *Correspondance et Souvenirs, loc. cit*., tome 1, p. 137.

[14] Nous avons déjà rencontré Fulgence Fresnel et nous le rencontrerons encore. Selon son frère Léonor, « Il seconda très utilement son frère Augustin dans ses expériences sur la lumière, et fit pour lui diverses traductions et copies de mémoires scientifiques. Dès cette époque il se livrait à ses études favorites de langues et de littérature orientales. Après avoir rempli pendant plusieurs années les fonctions de consul à Djeddah, il fut chargé de la direction d'une expédition scientifique à Bagdad, où il mourut le 30 novembre 1855. Il était l'un des plus anciens membres de la Société asiatique et Correspondant de l'Académie des inscriptions et belles-lettres. Ses recherches et ses écrits les plus importants ont eu pour objet *l'Histoire des anciens Arabes* et l'interprétation des *inscriptions Himydriques* ». (Augustin Fresnel, *Œuvres Complètes,* Paris, Imprimerie Nationale, 1869, tome 2, p. 846).

[15] *Correspondance et Souvenirs, loc. cit.,* tome 1, lettre de Jean-Jacques Ampère à Jules Bastide, le 10 août 1820, p. 169.

[16] Cité par Edouard Herriot, *Madame Récamier et ses amis*, 2 volumes, Paris, Plon-Nourrit et Cie, 4e édition, 1909 ; tome 2, p. 83. (Il existe une version abrégée de cet ouvrage : E. Herriot, *Madame Récamier et ses amis*, Paris, Payot, 1924 ; nous spécifierons toujours lorsque nous citerons la version abrégée).

[17] Jean-Jacques Ampère, *Littérature, Voyages et Poésies,* Didier, Paris, 1853. (Jeunesse et tristesse, ma vingt-cinquième année, 1825) p. 12, 13.

[18] *Correspondance et Souvenirs, loc. cit*., tome 1, p. 158.

[19] L. de Launay « Lettres inédites de Claude-Julien Bredin », *Mémoires de l'Académie de Lyon,* 22, 1936, pp. 1-211 ; introduction, p. 8.

[20] Il s'agit du *Système de Chimie* de Thomas Thomson, qui fut publié en français en 1809 et du *Traité de physique expérimentale et mathématique* que Jean-Baptiste Biot a publié en 1816.

[21] *Correspondance et Souvenirs, loc. cit*., tome 1, p. 166.

[22] L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier, loc. cit*., p. 31, 32, pour les deux passages cités.

[23] *Correspondance et Souvenirs, loc. cit*., tome 1, pp. 190, 191.

[24] Mme Charles Lenormand, *Madame Récamier et les amis de sa jeunesse,* Paris, Michel Levy, 1874 (ouvrage publié sans nom d'auteur) pp. 222-224, pour les passages cités.

[25] E. Herriot, *Mme Récamier et ses amis,* version abrégée, *loc. cit*., pp. 163 et 172, pour les deux passages cités.

[26] F. Wagener, *Madame Récamier,* Paris, J.-C. Latès, 1986, pp. 239-241, 260, 279.

[27] B. Constant, *Lettres à Mme Récamier,* 1807-1830, Paris, Klincksieck, 1977, p. 132.

[28] L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier, loc. cit*., p. 26.

[29] *Correspondance et Souvenirs, loc. cit*., tome 1, p. 159.

[30] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 2, p. 565.

[31] *Ibid*., tome 3, p. 908.

[32] *Ibid*., tome 2, p. 569.

[33] *Ibid*., tome 3, p. 921, 922.

[34] Cité par L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier*, *loc. cit*., p. 34.

[35] *Correspondance du Grand-Ampère*, *loc. cit*., (lettre à Bredin du 15 août 1821), tome 2, p. 570.

[36] *Ibid*., Lettre à Beuchot, mars 1824, tome 2, p. 646.

[37] *Ibid*., tome 2, p. 576, 577.

[38] *Ibid*., Lettre à Mme Etienne Carron, le 4 janvier 1824, tome 3, p. 937, pour les deux passages cités.

[39] E. Herriot, *Mme Récamier et ses amis*, version abrégée, *loc. cit*., p. 244.

[40] L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier*, *loc. cit*., p. 38.

[41] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 201.

[42] C. A. Sainte-Beuve, *Causeries du lundi*, Paris, Garnier frères, tome 14, p. 306.

[43] L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier*, *loc. cit*. p. 42.
[44] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 224.
[45] E. Herriot, *Madame Récamier et ses amis*, *loc. cit*. ; tome 2, pp. 140, 141.
[46] C.A. Sainte-Beuve, *Causeries du lundi*, *loc. cit*., tome 14, p. 317.
[47] « Ton absence fait sur moi comme la maladie du pays sur les Suisses et les Lapons. Ballanche a parlé de la nostalgie céleste ; je suis tourmenté de la nostalgie paternelle ». *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*. (Lettre du 21 mars 1824), tome 2, p. 650.
[48] *Correspondance et souvenirs*, lettre de Jean-Jacques à Mme Récamier, octobre 1823, *loc. cit.,* tome 1, p. 241, 242.
[49] Les deux frères s'engageront dans la « carbonaria » italienne, et prendront part, en 1831, à l'insurrection de la Romagne. Le prince Napoléon y trouvera la mort. L'année suivante, à la mort de l'Aiglon, Louis Napoléon deviendra l'héritier du Trône impérial.
[50] E. Herriot, *Madame Récamier et ses amis*, *loc. cit*., tome 2, p. 156.
[51] À l'heure où les Ultras sont au pouvoir en France, il se révèle, dans l'opposition au gouvernement, de curieuses convergences d'intérêt entre des libéraux (ou doctrinaires) et une « gauche » où se retrouvent jacobins et bonapartistes mais aussi des modérés comme Lafayette et Benjamin Constant.
[52] L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier*, *loc. cit*., pp. 83, 84 ; 89 ; 91 ; 93, 94 ; 99 ; 103 ; 124-126 ; pour les passages cités.
[53] *Ibid.,* pp. 142, 143 ; 147 ; pour les passages cités.
[54] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., p. 207.
[55] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., (lettre à Jean-Jacques Ampère du 12 août 1824), tome 2, p. 662.
[56] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., (lettre d'Ampère à Jean-Jacques du 25 février 1824, tome 1, p. 263.
[57] *Correspondance du Grand Ampère* (lettre à Eliza Carron du 10 février 1824), *loc. cit*., tome 3, p. 938.
[58] L. de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 208, 209.
[59] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 2, pp. 653, 654, 657-659, 662, 663, pour les passages cités.
[60] Marcel Brillouin, « Ampère, professeur au Collège de France », *Revue générale de l'électricité, numéro spécial : Ampère André-Marie*, novembre 1922, pp. 21-30 ; pp. 23, 27, pour les passages cités.
[61] Cité par Louis de Launay, *Le Grand Ampère*, *loc. cit*., pp. 247, 248 et 217, pour la citation suivante.
[62] Cité par Michel Dürr, « Ampère, professeur de légende », *Sabix*, *loc. cit*., p. 27.
[63] Sainte-Beuve, « M. Ampère », *Portraits littéraires*, Paris, Robert Laffond, pp. 223-250 ; p. 249.
[64] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Jean-Jacques du 28 octobre 1824, p. 668.
[65] Cette pension ne pouvait être réunie avec un traitement d'activité. Mais, celle-ci était assurée si l'état de sa santé et les infirmités de la vieillesse l'obligeait un jour à renoncer au professorat, tandis que s'il devait quitter l'Université avant vingt-cinq ans de service, la pension serait accordée ou refusée selon le bon vouloir du ministre. (Lettre d'Ampère à son excellence Mgr l'Evêque d'Hermopolis, pair de France, Ministre et Secrétaire d'état au département des Affaires ecclésiastiques et de l'Instruction publique ; in *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*. tome 2, pp. 670-672).
[66] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit.,* lettre à Jean-Jacques du 26 janvier 1824, tome 2, p. 642.
[67] *Ibid*., lettre du 21 mars 1824, tome 2 p. 649.
[68] *Ibid*., lettre à Jean-Jacques du 28 octobre 1824, tome 2, pp. 667, 668.
[69] *Ibid*., lettre à Davy, tome 2, pp. 679, 680.
[70] Reproduction du document in : M. Crosland, *Gay-Lussac, savant et bourgeois,* Belin, Paris, 1991.
[71] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 28 octobre 1816, tome 2, p. 517, 518.
[72] *Correspondance et souvenirs, loc. cit.,* tome 2, pp. 116-118, pour les passages cités.
[73] *Ibid.,* tome 2, pp. 117, 118.
[74] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre à Jean-Jacques du 28 octobre 1824, tome 2, p. 668.
[75] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 281-283.
[76] L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier*, *loc. cit*., p. 191.
[77] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 301.

[78] *Ibid.*, tome 1, 30 novembre 1824, p. 299.
[79] F. Furet, « La révolution, 1770-1880 », *Histoire de France*, Paris, Hachette, p. 306.
[80] R. de Chateaubriand, *Les mémoires d'Outre-Tombe* ; cité par F. Furet, « La révolution… », p. 295.
[81] F. Furet, *loc. cit*., p. 306.
[82] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 305, 306.
[83] B. Belhoste, *Cauchy, un mathématicien légitimiste au XIXe siècle*, Paris, Belin, 1985, p. 113-143.
[84] *Correspondance et souvenirs, loc. cit*., lettre de Bredin à Ampère, 18 juillet 1824, tome 2, p. 661.
[85] Mme C. Lenormant, *Mme Récamier et les amis de sa jeunesse, loc. cit*., p. 238, 239.
[86] L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier*, *loc. cit*., p. 65.
[87] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 277, 278.
[88] En 1803, Cuvier avait épousé la veuve de l'un des fermiers généraux qui furent guillotines en 1793, elle était mère de quatre enfants ; quatre enfants naquirent de cette union, seule Clémentine était encore en vie en 1824. (P. Flourens, « Éloge de Georges Cuvier », in *Recueil des éloges historiques de l'Académie des sciences*, première série, Paris, Garnier frères, 1856, pp. 105-193 ; p. 187).
[89] L. de Launay, *Un amoureux de Mme Récamier*, *loc. cit*., pp. 153, 154 et 167-171, pour les passages cités.
[90] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, pp. 369, 372, 321, pour les passages cités.
[91] *Ibid.*, tome 1, pp. 373- 380, pour cette lettre et les suivantes.
[92] Édouard Herriot, *Madame Récamier et ses amis, loc. cit*., tome 2, p. 203.
[93] Mme Charles Lenormand, *Madame Récamier et les amis de sa jeunesse,* Paris, Michel Levy, 1874 (ouvrage publié sans nom d'auteur) p. 218.
[94] « C'est aussi à Rome, et dans ce même hiver de 1823 à 1824, que Mme Récamier connut M. Delécluze. Un naturel plein de verve, un bon sens mordant, une bienveillance originale, de la bonhomie sans fadeur et un tour imprévu et vif qui s'efface un peu dans ses écrits, donnent à la conversation de M. Delécluze un agrément tout particulier ». Mme C. Lenormant, *Souvenirs et correspondance tirés des papiers de Madame Récamier,* 2 volumes, Paris, Michel Lévy frères, 1860 ; tome 2, pp. 49, 50 (publication anonyme).
[95] Étienne Jean Delécluze, *Journal, 1824-1828*, Texte publié par Robert Baschet, Paris, Bernard Grasset , s.d. (vers 1935) ; *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 48, octobre 2003, pp. 24-26, pour les passages cités.
[96] Étienne Jean Delécluze, Souvenirs inédits. *Revue rétrospective*, X, 1889, 1, p. 163 et suiv. - Cf. Souvenirs de soixante années, p. 288 et suiv. *loc. cit.,* in : E. Herriot, *Madame Récamier et ses amis* ; tome 2, pp. 190, 191.
[97] François Arago, « Eloge d'Ampère », *loc. cit*., tome 2, p. 103.
[98] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit.,* tome 1, pp. 465-467.
[99] *Ibid.*, *loc. cit*., tome 1, pp. 476-482 ; pour cette lettre et les suivantes.

Chapitre 12

[1] Ferdinand Hoefer, *Histoire de la physique et de la chimie*, Paris, Hachette, 1872, pp. 299, 300.
[2] A. Cunningham et N. Jardine, *loc. cit*.
[3] H. C. Oersted, « Considérations sur les lois chimiques de la nature fondées sur les nouvelles découvertes », *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*, 76, 1813, p.233-237 ; p. 233.
[4] H. C. Oersted, « Recherches sur l'identité des forces chimiques et électriques », traduction de M. de Serres, Dentu, Paris, 1814 ; Extrait de l'ouvrage par J. C. Delamétherie in « Des forces électriques considérées comme des forces chimiques », *Journal de Physique de Chimie et d'Histoire naturelle*, 68, 1814, p. 338-374.
[5] H. C. Oersted, « Sur la propagation de l'électricité », *Journal de Physique de Chimie et d'Histoire naturelle*, 62, 1806, p. 369-375 ; p. 371.
[6] H. C. Oersted, « Expériences sur un effet que le courant de la pile excite dans l'aiguille aimantée », *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*, 91, 1820, p. 72-80; « Expériences sur l'effet du conflict électrique sur l'aiguille aimantée », *Annales de Chimie et de Physique*, 14, 1820, p. 417-425 ; « Considérations sur l'électro-magnétisme », *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*, 93, 1821, p. 161-180.
[7] R. Locqueneux, « La naissance de l'électromagnétisme », in 200 ans de science, 1789-1989, *Science et Vie, Hors-Série*, 166, 1989, p. 46-53.

[8] M. Daumas, *Arago, la jeunesse de la science*, Gallimard, Paris, 1943 ; Belin, Paris, 1987 ; p. 111-116.

[9] « Extraits des Séances de l'Académie royale des Sciences », in *Annales de Chimie et de Physique*, 15, 1820, p. 78-82.

[10] M. Daumas, *loc. cit*., p. 112.

[11] J.-B. Biot et F. Savart, « Sur l'aimantation imprimée aux métaux par l'électricité en mouvement », in *Collection de mémoires relatifs à la physique*, publiés par la Société française de Physique, Paris, Gauthier-Villars, 1885, tome 2, p. 80-127 ; p. 82. [Le texte édité ici par Joubert est emprunté à la troisième édition du *Précis élémentaire de physique* publié en 1823 ; tome 2, p. 704.]

[12] *Ibid*., pp. 83, 86, 90 et 97, pour les passages cités.

[13] Voir par exemple: M. Deguin, *Cours élémentaire de Physique*, 7e éd., 1850, Paris, Belin, tome 2, pp. 227-229 ou M. Pouillet, *Éléments de Physique*, Paris, Hachette, 1853, tome 1, p. 428.

[14] J.-B. Biot et F. Savart, « Note sur le magnétisme de la pile de Volta » , *Annales de Chimie et de Physique*, 15, 1820, p. 222, 223.

[15] J.-B. Biot et F. Savart, « Sur l'aimantation imprimée aux métaux par l'électricité en mouvement », *loc. cit*., p. 113, 114.

[16] *Ibid*. , p. 113, note 1.

[17] *Ibid*. , pp. 116, 117, note 1 (citation de la deuxième édition du *Précis élémentaire de physique*, 1821, tome 2, p. 123.

[18] *Ibid*. , pp. 121.

[19] Comment Biot a-t-il découvert la loi du sinus ? Il aurait pu la déduire des résultats de ses expériences sur le fil incliné s'il avait trouvé, comme il le fera en 1824, une loi de force proportionnelle à la tangente de la moitié de l'angle d'inclinaison. Ayant obtenu une loi d'action du fil incliné proportionnelle à cet angle, il n'a pas déduit par le calcul, comme il le prétend, la loi du sinus et a donc découvert cette dernière par un autre moyen. Il a probablement raisonné sur les symétries du problème, la force du fil étant nulle quand l'angle entre la direction du fil et la droite joignant la « tranche» et le pôle d'aiguille est de 0° ou 180°. Il semble que Biot se soit inspiré des mémoires d'Ampère, présentés à l'Académie des sciences avant le 18 décembre, dans lesquels le physicien établit une loi de force faisant appel à des considérations de symétrie et des fonctions sinusoïdales d'angles, comme nous le verrons plus loin.

[20] J.-B. Biot et F. Savart, « Sur l'aimantation imprimée aux métaux par l'électricité en mouvement », *loc. cit*., pp. 116, 117, note 1.

[21] Le physicien reconnaîtra sans peine, sous l'énoncé corrigé, une forme primitive de ce que nous nommons la loi de Biot et Savart. Il va sans dire que l'énoncé actuel use d'une formalisation vectorielle alors inconnue et de concepts dont l'élaboration est postérieure aux travaux de Biot et Savart : concepts d'intensité du courant électrique et de champ magnétique.

[22] J.-B. Biot et F. Savart, « Sur l'aimantation imprimée aux métaux par l'électricité en mouvement », *loc. cit*., p. 121.

[23] L. P, Williams, « A.-M. Ampère », *The Dictionary of Scientific Bibliography*, *loc. cit*., vol.1, p. 143.

[24] Extraits des « Procès verbaux des séances de l'Académie des sciences » in Christine Blondel, « Sur les premières recherches de formule électrodynamique d'Ampère », (Octobre 1820), *Revue d'Histoire des Sciences*, 31, 1978, p.53-65. (Appendice II, p. 63.)

[25] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 2, p. 561, 562.

[26] Cependant cette reconstitution de l'ordre selon lequel les idées sont venues à l'esprit d'Ampère n'est pas sans risque; sa nature aussi inquiète qu'impatiente le pousse à de multiples corrections qu'il porte jusque chez l'imprimeur. En conséquence, tout mémoire peut enfermer des résultats de recherche postérieurs à la date de l'intervention dont il est le compte-rendu.

[27] Les « Extraits des Séances de l'Académie royale des sciences » sont trop succincts pour donner une idée même approximative des mémoires qu'Ampère y lut entre le 18 septembre 1820 et le 15 janvier 1821. La connaissance de ces mémoires ne peut être fondée que sur d'autres publications. L'article paru aux *Annales Générales des Sciences Physiques* en 1820 est le texte le plus proche de celui qu'utilisa Ampère lors de ses interventions à l'Académie viennent ensuite, les articles parus à la *Bibliothèque universelle*, cette revue genévoise est éditée par un ami d'Ampère, Auguste de La Rive, et les articles parus aux *Annales de Chimie et de Physique* où Arago est responsable de la partie Physique. Au début de 1821, dans un numéro de 1820 de ces « Annales » paraît un premier article d'Ampère intitulé « Mémoire présenté à l'Académie royale des sciences, le 2 octobre 1820, où se trouve compris le résumé

de ce qui avait été lu à la même Académie les 18 et 25 septembre 1820, sur les effets des courants électriques » ; mais ce mémoire ne peut servir à la chronologie des événements : en effet, Ampère y décrit une expérience sur les courants électriques, rectilignes et parallèles qui ne sera présentée qu'une semaine plus tard à l'Académie et les procès verbaux de l'Académie n'indiquent aucune intervention d'Ampère le 2 octobre 1820. Ainsi, ce mémoire n'a pas pour but de restituer les mémoires lus les 18 et 25 septembre, mais de rendre compte de la façon la plus claire possible des acquis d'Ampère au 20 octobre, et rarement un chercheur a fait preuve d'une telle fécondité en un temps aussi bref. De la même façon, dans un cahier suivant des « Annales », Ampère réorganise les mémoires qu'il a présentés à l'Académie des sciences les 9, 16, 30 octobre et le 6 novembre 1820. La notice de *L'histoire de l'Académie des sciences* sur les travaux présentés par Ampère entre septembre et décembre 1820 ne fut pas rédigée par Delambre mais par Ampère en février 1821, ce que nous savons par un manuscript autographe d'Ampère. Cette notice ne respecte pas l'ordre historique mais met en avant les phénomènes fondamentaux de l'électrodynamique, d'ailleurs le titre de cette notice en reflète bien l'intention « Mémoires contenant des expériences relatives à l'action mutuelle des deux courants électriques et à celle qui existe entre un courant électrique et le globe de la terre ou un aimant ».

[28] Cité par C. Blondel, "Sur les premières recherches de formule électrodynamique par Ampère (octobre 1820)", *loc. cit*., p. 54.

[29] Note écrite par J. Riffault, pour le mémoire de J. Babinet et Ampère, « Exposé des nouvelles découvertes sur le magnétisme et l'électricité » p.168-256, dans Th. Thomson, *Système de Chimie* ; trad. de J. Riffault, supplément, tome 5, Méquignon-Marvis, Paris, 1822, p. 168.

[30] Ampère, « Mémoires contenant des expériences relatives à l'action mutuelle de deux courants électriques, et à celle qui existe entre un courant électrique et le globe de la terre ou un aimant », *Mémoires de l'Académie royales des Science*, tome IV, 1818-1820, Paris, 1824, pp. cxxxvij-clj ; p. cxcliv.

[31] F. Arago, « Notice sur Ampère », *loc. cit*., p. 55, 56.

[32] A.- M. Ampère, « Mémoire présenté à l'Académie royales des sciences, le 2 octobre 1820, sur les effets des courans électriques », « Suite du Mémoire sur l'action mutuelle entre deux courants électriques, entre un courant électrique et un aimant ou le globe terrestre, et entre deux aimants », *Annales de Chimie et de Physique,* 15, 1820, pp. 59-76 et pp. 170-218. Ces textes ont été réédités par J. Joubert : « De l'action exercée par un courant électrique par un autre courant, le globe terrestre ou un aimant », *Collection de mémoires relatifs à la physique*, publiés par la Société française de physique, Paris Gauthier-Villars, 1885 ; tome 2, pp. 7-54. Nous désignerons comme suit ces deux mémoires : Ampère, « Sur les effets des courants électriques, 1820 », pp. 10-13, pour les passages cités.

[33] A.- M. Ampère, « Analyse des mémoires lus par M. Ampère à l'Académie des Sciences, dans les séances des 18 et 25 septembre, des 9 et 30 septembre 1820 ». *Annales générales des Sciences Physiques*, Bruxelles, 6, 1820, p.238- 257 ; p.241. (Cité par L. P. Williams, What were Ampère's Earliest Discoveries in Electrodynamics ?, Isis, 74, 1983, pp. 492-508; p. 498.

[34] Ampère, « Sur les effets des courants électriques, 1820 », *loc. cit*., p. 22.

[35] Hachette, « Sur les expériences électromagnétiques, de M.M. Oersted et Ampère », (suivi d'une note d'Ampère sur les lectures qu'il a faites à l'Académie des sciences aux séances des 18, 25 septembre, des 6, 16, 30 octobre et des 6 et 13 novembre 1820), *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*, 91, 1820, p. 161-169 ; p. 163.

[36] *Ibid*., note d'Ampère, p. 167.

[37] A.-M. Ampère, « Conclusions d'un mémoire sur l'Action mutuelle de deux courants électriques, sur celle qui existe entre un courant électrique et un aimant, et celle de deux aimants l'un sur l'autre » ; lu à l'Académie royale des sciences, le 25 septembre 1820", *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle,* 91, 1820, pp. 76-78 ; pp. 76, 77.

[38] F. Arago, « Notice sur Ampère », *loc. cit*., p. 58.

[39] A.-M. Ampère, « Expériences relatives à de nouveaux phénomènes électro-dynamiques », *Annales de Chimie et de Physique*, 20, 1822, pp. 60-74 ; p. 60, note 1.

[40] F. Arago, « Notice sur Ampère », *loc. cit*., p. 59, 60.

[41] Ampère, « Sur les effets des courants électriques, 1820 », *loc. cit*., p. 42.
[42] Hachette, *loc. cit*., note d'Ampère, p. 167.
[43] Ampère, « Sur les effets des courants électriques, 1820 » , *loc. cit*., pp. 23, 24, pour les passages cités.
[44] Sur l'opportunité d'une telle décomposition l'œuvre d'Ampère sera critiquée par Duhem et d'autres physiciens s'appuyant sur ces critiques, des historiens chercheront à montrer que cette décomposition du courant électrique d'Ampère n'est justifiée que parce qu'il a adopté la vision éthérienne du monde physique d'Oersted. Pour Oersted, les courants électriques (les conflits électriques) se répandent en tourbillons dans l'espace et ceux-ci peuvent composer leurs effets.
[45] *Histoire de l'Académie royale des Sciences*, 1819-1820, *loc. cit*., p. cxxxiij.
[46] Ampère, « Sur les effets des courants électriques, 1820 », *loc. cit.*
[47] C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, Paris, Bibliothèque nationale, 1982 ; p. 67.
[48] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 2, p. 566.
[49] Nous paraphrasons ici Emile Littré (E. Littré, « Notice sur Ampère, physique », in A. M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences, loc. cit.,* tome 2, pp. lx-xcvj ; pp. ixxvij, ixxviij.
[50] A.-M. Ampère, « Note sur les expériences électro-magnétiques de MM. Oersted, Ampère, Arago et Biot », *Annales des mines*, 5, 1820, pp. 69-92 ; repris avec des variantes dans le *Recueil d'observations électrodynamique*, Paris, Crochard, 1822.
[51] F. Arago, « Notice sur Ampère », *loc. cit*., p. 60-62.
[52] E. Littré, « Notice sur Ampère, physique », *loc. cit.,* pp. lxxvj, lxxvij
[53] *Ibid*., p. lxxvj.
[54] F. Arago, « Notice sur Ampère », *loc. cit*., p. 62.
[55] Demande par Ampère de la place d'examinateur pour l'admission des élèves à l'École polytechnique en 1825, cité par C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., p. 101.
[56] A.-M. Ampère, « Analyse des mémoires… », *Annales générales des Sciences-Physiques*, *loc. cit*., p. 83.
[57] De fait, parce qu'il ne pouvait ni contrôler ni mesurer l'intensité des courants électriques qu'il utilise, Ampère faisait passer le même courant dans les fil conjonctifs qu'il faisait interagir.
[58] C. Blondel, « Sur les premières recherches de formule électrodynamique d'Ampère », *loc. cit*., p. 56, 57 et Appendice 3.
[59] *Ibid.,* Appendice 3.
[60] Cité par C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., pp. 88, 89, pour les passages cités.
[61] A.-M. Ampère, « Mémoire sur l'expression mathématique des attractions et des répulsions des courants électriques », (mémoire lu à l'Académie des sciences le 4 décembre 1820), *Collection des mémoires relatifs à la physique*, *loc. cit*., t. 2, pp. 128-140, pp. 128-130, pour les passages cités
[62] Ampère, « Exposé des nouvelles expériences électromagnétiques faites par différents physiciens, depuis le mois de mars 1821 », lu dans la séance de l'Académie le 8 avril 1822, in *Collections des mémoires relatifs à la physique*, *loc. cit*., pp. 238-269 ; p. 261.
[63] Christine Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., pp. 91-95.
[64] A.-M. Ampère, « Note sur deux mémoires lus à l'Académie royale des Sciences, le premier dans la séance du 26 décembre 1820; le second dans les séances des 8 et 15 janvier 1821 », *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*, 92, 1821, p. 160-165.
[65] C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., p. 96.
[66] *Ibid.,* p. 103.
[67] A.- M. Ampère, « Mémoire sur l'électro-dynamique », in *Collection de mémoires relatifs à la Physique*, *loc. cit*., p. 106.
[68] J.-B. Biot et F. Savart, « Sur l'aimantation imprimée aux métaux par l'électricité en mouvement » in. *Collection des Mémoires relatifs à la physique*, *loc. cit*., tome 2-1, p. 80-127.
[69] La divergence d'opinion entre Biot et Laplace d'une part et Ampère d'autre part à propos de ce phénomène a conduit à sous estimer les convictions laplaciennes d'Ampère quant aux modes d'explication des lois de la nature.
[70] *Correspondance du grand Ampère*, *loc. cit*., tome 2, p. 680.
[71] Biot et Laplace ramènent les actions des courants voltaïques sur les aimants à des interactions magnétiques, et Ampère les ramène à des interactions électrodynamiques. Ces deux

interprétations ont en commun qu'elles s'opposent à l'interprétation d'Oersted qui suppose l'existence d'interactions électromagnétiques, c'est-à-dire d'interactions entre des corps qui ne sont pas de même nature : électriques et magnétiques ; une telle hypothèse répugne à la plupart des physiciens français.

[72] *Ibid*., p. 107.

Chapitre 13

[1] M. Faraday, « Mémoire sur les mouvements électromagnétiques et la théorie du magnétisme » ; (trad. A. Riffault), suivi d'une note rédigée par F. Savary, *Annales de Chimie et de Physique*, 18, 1827, p. 337… in « *Collections des mémoires relatifs à la physique* », *loc. cit*., tome 2, p. 158-191.

[2] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., « Lettre d'Ampère à Bredin, le lundi 3 décembre 1821 », tome 2, p. 576.

[3] A.-M. Ampère, « Nouvelles expériences électromagnétiques », in « Histoire de l'Académie », *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, Année 1821 et 1822, tome 5, 1826, p. 44-47.

[4] « Nouvelles expériences électromagnétiques », par MM. Faraday, Ampère, H. Davy, et de La Rive, *Bulletin des sciences de la Société philomatique*, 1822, p. 21-23.

[5] A.-M. Ampère, « Expériences relatives aux nouveaux phénomènes électrodynamiques obtenus au mois de décembre 1821 », *Annales de Chimie et de Physique*, 20, 1822, pp. 60-74 in « *Collections des mémoires relatifs à la physique* », *loc. cit*., tome 2, pp. 192-204 ; pp. 201, 202, pour les passages cités.

[6] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, "Lettre de Faraday à Ampère du 3 septembre 1822" tome 3, p. 930, 931.

[7] J.-C. Maxwell, *Traité d'électricité et de magnétisme*, traduit par G. Séligmann-Lui, 2 volumes, Paris, Gauthier-Villars, 1885 ; p. 206.

[8] D. M. Siegel, *Innovation in Maxwell's Electromagnetic Theory, Molecular Vortices, Displacement Current and Light*, Cambridge University Press, 1991 ; p. 9.

[9] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., tome 3, p. 947, 948.

[10] C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., p. 118-125.

[11] Ces notes ont été publiées pour la première fois en 1825 par J. Joubert dans la « *Collection des Mémoires relatifs à la Physique* » A. Fresnel « Comparaison de la supposition des courants autour de l'axe avec celle des courants autour de chaque molécule », *Collection des Mémoires*, *loc. cit*., tome 2, p. 141-143 ; « deuxième note sur les courants particulaires », *ibid*., p. 144-147.

[12] Ampère, « Réponse à la lettre de M. Van Beck, sur une nouvelle expérience électromagnétique », *Journal de physique*, cahier d'octobre 1821, *Collection des Mémoires relatifs à la Physique*, *loc. cit*. tome 2, pp. 212, 237 ; p. 214.

[13] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., « Lettre au baron Maurice, le 6 juillet 1822 », tome 3, p. 927.

[14] *Ibid*., A.-M. Ampère, « Lettre à Van der Eyk, 12 avril 1822 », tome 2, p. 578-579 ; « Lettre à de La Rive 12 juin 1822 », ibid., p. 580-582; "Lettre à M. Faraday, 10 juillet 1822", *ibid*., p. 586-592.

[15] A.-M. Ampère, « Exposé sommaire des nouvelles expériences électromagnétiques faites par différents physiciens depuis le mois de mars 1821, lu dans la séance publique de l'Académie royale des Sciences, le 8 avril 1822 », *Journal de Physique*, 94, 182, p. 61-66, *Collections des mémoires*, *loc. cit*., tome 2, p. 238-244, Exposé suivi d'une note : p. 244-269.

[16] A.-M. Ampère, « Second mémoire sur la détermination de la formule qui représente l'action mutuelle de deux portions infiniment petites de conducteurs voltaïques », *Annales de Chimie et de Physique*, 20, p. 318-419, in *Collections des mémoires*, *loc. cit*., tome 2, p. 270-289.

[17] Sur la détermination de la formule fondamentale d'Ampère : A. Kastler, « Ampère et les lois de l'électrodynamique », *Revue d'Histoire des Sciences*, 30, 1977, p. 143-157.

[18] I. Grattan-Guiness, "Lines of mathematical thought in the electrodynamics of Ampère", *Physis*, 28, 1, 1991, p. 115-129.

[19] A.-M. Ampère, « Note lue à la séance du 24 juin 1822 », *Collection des mémoires*, *loc. cit*., tome 2, p. 290-292.

[20] A.-M. Ampère, « Exposé sommaire des nouvelles expériences électromagnétiques faites par différents physiciens, depuis le mois de mars 1821, lu dans la séance publique de l'Académie des sciences, du 8 avril 1822 » , *Collection des mémoires*, *loc. cit.,* tome 2, pp. 238-263 ; p. 260, 267, 268, pour les passages cités.

[21] A.-M. Ampère, « Extrait d'une lettre adressée à Faraday (10 juillet 1822) », *Collections des mémoires*, *loc. cit.*, tome 2, p. 293-299 ; p. 297.

[22] Christine Blondel a traduit ceci dans le langage de notre temps : « Ainsi il est possible de calculer le *moment de la force* s'exerçant entre un élément de cercle horizontal ds' et un élément quelconque ds. La condition à traduire est que *l'intégrale de ce moment* sur le circuit (C) auquel appartient l'élément ds est nulle si ce circuit a ses extrémités sur l'axe, c'est-à-dire que ce moment doit être *une différentielle exacte* par rapport à la distance de l'élément ds à l'axe ». (C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit.*, p. 128).

[23] A.-M. Ampère, « Second mémoire sur la détermination de la formule qui représente l'action mutuelle de deux portions infiniment petites de conducteurs voltaïques, lu à l'Académie le 10 juin 1822 », *Collections des Mémoires*, *loc. cit.*, tome 2, p. 270-289 ; pp. 286, 287, 288, pour les passages cités.

[24] Auguste de La Rive, « Mémoire sur l'action qu'exerce le globe terrestre sur une portion mobile du circuit voltaïque », *Collections des Mémoires*, *loc. cit.*, tome 2, p. 308-328 ; pp. 327, 328.

[25] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, « Lettre à Bredin, le 24 septembre 1822 », tome 2, pp. 598, 599 ; p. 599.

[26] E. Mendoza, "Ampère's experimental proof of his law of induction: $i_2\, i_1$", *European Journal of physics*, 6, 1985, p. 281-286.

[27] Auguste de La Rive, « Mémoire sur l'action, etc. », *loc. cit.*, p. 328.

[28] A.-M. Ampère, « Mémoire sur les expériences faites à Genève », (Mémoire présenté à l'Académie des sciences le 16 septembre 1822, publié par Joubert), *Collections des Mémoires*, *loc. cit.*, tome 2, p. 329-337 ; p. 334.

[29] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, "lettre à Auguste de La Rive", avril 1833, tome 2, pp. 760-763 ; p. 761.

[30] *Ibid.*, « Lettre à Auguste de La Rive », 8 novembre 1833, tome 2, pp. 773-775 ; p. 774.

[31] *Ibid.*, « Lettre à Faraday », 13 avril 1833, tome 2, pp. 763-770 ; p. 765.

[32] J. Babinet, « De l'électricité » in Thomas Thomson, *Système de Chimie*, supplément par J. Riffault, Maquignon-Marvis, Paris, 1822, p. 163-256.

[33] A.-M. Ampère, *Recueil d'observations électrodynamiques*, Crochard, Paris, 1822.

[34] A.-M. Ampère, « Exposé méthodique des phénomènes électro-dynamiques et des lois de ces phénomènes », *Bulletin des sciences de la Société philomatique*, 1822, p. 177-183.

[35] J. F. de Montferrand, *Manuel d'électricité dynamique*, Bachelier, Paris, 1823.

[36] J.-M. Guillo, R. Locqueneux, « Quelques contributions de Félix Savary et Jean-Firmin Demonferrand à l'électrodynamique (1822-1823) », *Revue d'histoire des sciences*, 58/2, 2005, pp. 455-504 ; p. 485.

[37] Félix Savary, « Mémoire sur l'application des calculs aux phénomènes », *Journal de physique*, 96, 1823, p. 1…, *Collection des mémoires*, *loc. cit.*, tome 2, pp. 338-370, « Addition au mémoire précédent », pp. 370-375.

[38] « Analyse des travaux de l'Académie des sciences pendant les années 1821 et 1822 », *Histoire de l'Académie royale des Sciences*, 5, 1826, p. 279-310. (Analyse des travaux de Savary et Demontferrand, pp. 285-291).

[39] « Extrait des Mémoires de M. Savary et de M. de Montferrand sur des applications de calcul à la théorie des phénomènes électrodynamiques », *Bulletin des sciences de la Société philomatique*, 1823, pp. 61-63 ; p. 61.

[40] Cité par C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit.*, p. 139.

[41] A.-M. Ampère, « Extrait d'un mémoire sur les phénomènes électrodynamiques », Communiqué à l'Académie des sciences le 22 décembre 1823, *Annales de chimie et de physique*, 26, 1824, pp. 134-162 et pp. 246-258 ; pp. 247, 248.

[42] P.G. Tait, *An Elementary Treatise on Quaternions*, Oxford, Clarendon Press, 1867.

[43] J.-C. Maxwell, *Traité d'électricité et de magnétisme*, *loc. cit.*, tome 2, 4^{e} partie, chapitre 2.

[44] A.-M. Ampère, « Exposé sommaire des nouvelles expériences électromagnétiques faites par différents physiciens » lu à l'Académie des sciences le 8 avril 1822, *Collection des Mémoires*, *loc. cit.*, tome 2, p. 242, 243.

[45] A.-M. Ampère, « Extrait d'un mémoire sur les phénomènes électrodynamiques » lu à l'Académie des sciences le 22 décembre 1823, *Collection des Mémoires*, *loc. cit.*, tome 2, pp. 395-410 ; pp. 406, 407.

[46] J.-C. Maxwell, *Traité d'électricité et de magnétisme*, trad. G. Séligmann-Lui, Gauthier-Villars, Paris 1885, chapitre 1, p. 149-151.

[47] P, G. Hamandjan, «Contribution d'Ampère au « Théorème d'Ampère »", *Revue d'Histoire des Sciences*, 31-3, 1978, p. 249-268.

[48] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit.*, lettre de J.-J. Ampère et André Ampère du 2 novembre 1823, *loc. cit*., tome 2, pp. 638-639 ; p.639.

[49] In, *Collections des mémoires*, *loc. cit*., tome 3, p. 170-236.

[50] A.-M. Ampère, « Mémoire lu à l'Académie des Sciences le 12 septembre 1825 », *Annales de Chimie et de Physique*, tomes 20 et 30.

[51] C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., p. 146-148.

[52] A.-M. Ampère, « Précis d'un mémoire lu à l'Académie des sciences le 21 novembre 1825 », *Collections des mémoires*, *loc. cit*., tome 3, p. 203-216.

[53] Michel Dürr, « Ampère, professeur de légende », *SABIX*, 37, septembre 2004, pp. 21-29 ; pp. 21, 22.

[54] Cité par C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., p. 167.

[55] C'est du moins la lecture simplifiée que retient Maxwell (J.-C.Maxwell, *Traité d'électricité et de magnétisme*, *loc. cit*., tome 2, p. 152).

[56] A.-M. Ampère, « Précis d'un mémoire lu à l'Académie royale des sciences dans sa séance du 21 novembre 1825 », *loc. cit*., *Collection des mémoires*, tome 3, p. 212.

[57] *Ibid*., p. 215.

[58] *Ibid*., p., 215.

[59] A.-M. Ampère, « Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques », *Mémoire de l'Académie royale des sciences*, année 1823, 6, 1827, p. 175-387 ; Paris, Hermann, 1883, Paris, Blanchard, 1958 ; Paris, Jacques Gabay, 1990.

[60] On peut voir sur le sujet : P. Duhem, « Les théories électriques de James-Clerk Maxwell, Étude historique et critique », *Annales de la société scientifique de Bruxelles*, 24, 1899-1900, p. 239-253 ; 25, 1900-1901, p. 17-90, p. 293-413, p. 371-376.

[61] W. Weber, Elektrodynamische Maassbestimmungen, Leipzig, 1846 Cette formulation de la loi, plus simple que celle d'Ampère, est de Weber. (W. Weber, « Mesures électrodynamiques », in *Collections des Mémoires relatifs à la physique*…, *loc. cit*., tome 3, p. 289-402 ; p. 334, traduit de *Elektrodynamische Maasbestimmungen*, Weidmann'sche Buchnandlung, Leipzig, 1846.

[62] D. M. Siegel, *Innovation in Maxwell's electromagnetic theory; Molecular vortices, displacement current and light*. Cambridge University Press, Cambridge, New-York…, 1991; p. 10-12.

[63] A.-M. Ampère, *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques*, *loc. cit*., p. 2.

[64] Selon Ampère, une déduction est formée d'un enchaînement de raisonnements qui sont eux-mêmes une suite de jugements ; un jugement consiste à reconnaître l'existence d'une relation entre des idées ou entre des propositions lorsque cette relation existe ou à reconnaître qu'elle n'existe pas. Quant aux idées, elles naissent en nous de l'aperception des rapports entre les phénomènes. (voir : J.-J. Ampère, « Introduction à la philosophie de mon père », in *La philosophie des deux Ampère*, éd. par J. Barthélémy-Saint-Hilaire, Paris, Didier et Cie, 1866.) Ainsi la déduction, pour Ampère, recouvre à la fois la déduction et l'induction puisqu'elle comprend tout autant « ces sortes de synthèse où l'on va de la cause aux effets, des principes aux conséquences, du général aux particuliers » que « ces sortes d'analyse où l'on (remonte à l'inverse) des effets à la cause des conséquences au principe, des particuliers au général ». (Émile Littré, *Dictionnaire de la langue française*, art. Déduction, Induction).

[65] A.-M. Ampère, *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques*, *loc. cit*., p. 9.

[66] F. Arago, « Ampère », *loc. cit*., p. 63, 64.

[67] C'est dans ce sens qu'A. Kastler a analysé cette œuvre d'Ampère, (A. Kastler, « Ampère et les lois de l'électrodynamique », *Revue d'Histoire des Sciences*, 30, 2, 1977, pp. 143-157).

[68] J. Merleau-Ponty, *loc. cit*., p.108. M. Poincaré, « À propos des expériences de M. Crémieu », *Revue générale des Sciences*, 12, 1901, pp. 994-1007.

[69] S'il convient de noter à la suite de Weber, Duhem, Poincaré… le caractère hypothétique de ces énoncés sur lesquels se fonde l'électrodynamique, il faut souligner le caractère d'évidence que leurs attache Ampère (voir, par exemple, P, Duhem, *La théorie Physique*, *loc. cit*., p. 297-304).

[70] Il n'était pas dans notre propos d'être exhaustif lorsque nous avons retracé la démarche adoptée par Ampère dans les recherches qu'il mena entre 1820-1826, et exposé les démonstrations qu'il mit en œuvre ; les unes et les autres ont été étudiées par ailleurs. C. Blondel, *Ampère et*

la création de l'électro-dynamique, Bibliothèque nationale, Paris 1982. A. Kastler, « Ampère et les lois de l'électrodynamique », *loc. cit*. J. Merleau-Ponty, *Leçons sur la génèse des théories physiques: Galilée, Ampère, Einstein* : seconde partie, « L'électrodynamique d'Ampère », Paris, Vrin, 1974, pp. 69-112. J. R. Hofmann, "Ampère, Electrodynamics, and experimental evidence", *Osiris*, 3, 1987, p. 45-76. I. Grattan-Guiness, "Lines of mathematical Thought in the electrodynamics of Ampère" ; *Physis*, 28, 1991, pp., 115-130. On peut voir aussi: P, G. Hamandjian, "Contribution d'Ampère au « Théorème d'Ampère »", *Revue d'Histoire des Sciences*, 31, 1978, pp. 249-268, et J.-P, Mathieu, « Sur le théorème d'Ampère », *Revue d'Histoire des Sciences,* 43, 1990, p. 333-338. Rappelons l'ouvrage : James R. Hofmann, *André-Marie Ampère, Enlightenment and Electrodynamics*, Cambridge, University Press, 1995.

[71] A.-M. Ampère, *La théorie mathématique…*, *loc. cit*., p. 18.

[72] *Ibid*., p. 147.

[73] *Ibid*., p. 82-84, pour les passages cités.

[74] R. Fox, "Rise and Fall of laplacian Physics", *Historical Studies in the Physical Science*, 4, 1974, pp. 89-136.

[75] J.-B. Biot, et F. Savart, « Sur l'aimantation imprimée aux métaux par l'électricité en mouvement », *Collection des Mémoires*, *loc. cit.,* tome 2, p. 1-127 ; p. 124, 125, pour les passages cités.

[76] *Ibid*., p. 2.

[77] P. Duhem a critiqué à la fois les prétentions de Newton et d'Ampère à fonder leurs théories sur des lois empiriques puisque « la réalisation et l'interprétation de n'importe quelle expérience de physique impliquent adhésion à tout un ensemble de propositions théoriques » (P. Duhem, *La théorie physique*, *loc. cit*., p. 303).

[78] J. Fourier, *Théorie analytique de la chaleur*, Firmin Didot, Paris, 1822 (J. Gabay, Paris, 1988).

[79] Pas plus que les « Principia » de Newton ou « l'électrodynamique » d'Ampère, la « Théorie analytique de la chaleur » de Fourier n'est dépourvue d'hypothèses implicites. En fait, Fourier, comme la plupart des auteurs du temps transfert sur les molécules, les phénomènes observés à notre échelle: il suppose que les molécules échangent des rayons de chaleur comme le feraient des corps inégalement chauffés à l'intérieur d'une enceinte (B. Pourprix, « Joseph Fourier et la mathématisation du mouvement de la chaleur » ; in *Contribution à l'histoire de la physique de la matière et des forces au XIX^e siècle* ; Thèse, Lille, 1989.

[80] A.-M. Ampère, *La théorie mathématique…*, *loc. cit*., p. 4.

[81] A. Comte, *Cours de philosophie positive*, Paris, Hermann, 1835, tome 2, chapitre 7.

[82] N. Hulin-Jung, *L'organisation de l'enseignement des Sciences, la voie ouverte par le Second Empire*, Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques, 1989.

[83] M. Pouillet, *Éléments de physique expérimentale et de météorologique*, Paris, Hachette, 1853.

[84] C. Drion et E. Fernet, *Traité de Physique élémentaire*, Paris, Masson, 1^e édition, 1861 ; 12^e édition 1893.

[85] A. Ganot, *Traité élémentaire de Physique*, Paris, Hachette, 3^e édition 1854 ; 20^e édition, 1887.

[86] J. Lefèvre, « Électrodynamique », *Dictionnaire d'Electricité*, Paris, J.-B. Baillière et fils, 1895.

[87] J.-C. Maxwell, *Traité d'électricité et de magnétisme*, *loc. cit*., tome 2, p. 185.

Chapitre 14

[1] A.-M. Ampère, *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques, loc. cit.,* p. 2, 3.

[2] A.-M. Ampère, « Notes sur les expériences électromagnétiques de MM. Oersted, Ampère, Arago, Biot », *Annales générales des Sciences Physiques*, (Bruxelles), 7, 1820, p.252-258 ; p. 258.

[3] A.-M. Ampère, Analyse des mémoires lus à l'Académie les 11 et 26 décembre 1820 et les 8 et 15 janvier 1821, *Annales des Mines*, 5, 182-, p. 535-558. (Extrait in *Collection des Mémoires relatifs à la physique*, *loc. cit*., tome 2, p. 136-140).

[4] A.-M. Ampère, « Extrait d'une lettre au Professeur de La Rive (Paris, 15 mai 1821) », *Bibliothèque Universelle* (Genève), 17, 1821, pp. 192-194 ; p. 193.

[5] A.-M. Ampère, « Exposé sommaire des nouvelles expériences électro-magnétiques faites par différents physiciens depuis le mois de mars 1821 », *Journal de Physique*, 94, 1822, pp. 61-66 ; Recueil d'Observations… ; *Collections des mémoires*, *loc. cit*., tome 2, p. 238-244 et notes sur l'exposé, p. 244-269.

[6] A.-M. Ampère, « Sur le mode de transmission des courants électriques et la théorie électro-

chimique », in C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *loc. cit*., annexe 3, p. 177-186.

[7] A.-M. Ampère, « Sur le mode de transmission des courants électriques et la théorie électrochimique », (vers 1824, 1825), Mémoire inédit publié par l'abbé F. Moigno, *Traité de télégraphie électrique*, 1839, in, Christine Blondel, *loc. cit*., Annexe 3, p. 177-186; p. 177, 179, 180, pour les passages cités.

[8] A.-M. Ampère, *La théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques*, *loc. cit*., p. 96, 97.

[9] A.-M. Ampère, « Mémoire sur l'électrodynamique », in *Collection de mémoires relatifs à la Physique*, *loc. cit.,* tome 3, p. 106.

[10] J.-C. Oersted, « Des forces électriques considérées comme des forces chimiques », *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire Naturelle*, 68, 1814, p. 338-374, p. 341.

[11] A.-M. Ampère, *La théorie mathématique des phémonènes électrodynamiques*, *loc. cit*., p. 99.

[12] *Ibid*., p. 99.

[13] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., « Lettre à Auguste de La Rive du 2 juillet 1824 », tome 2, p. 658.

[14] P.-S. Laplace, *Exposition du système du monde*, *loc. cit.,* p. 402.

[15] A.-M. Ampère, « Mémoire sur l'électrodynamique », *Collection des mémoires relatifs à la physique*, *loc. cit*., tome 3, p. 106.

[16] A.-M. Ampère, « Sur le mode de transmission des courants électriques et la théorie électrochimique », *loc. cit*., pp. 184, 185, pour les passages cités.

[17] Si nous retenons, la vision atomiste de l'éther d'Ampère, un dynamisme qui en serait inspiré peut être rapproché du dynamisme que Kant a développé en 1756 dans la *Monadologie physique* lorsque, dans ses œuvres de la période précritique, il tente de concilier les philosophies naturelles de Newton et de Leibniz. S'inspirant de la monadologie leibnizienne, Kant considère alors que la matière est composée de points physiques qui sont autant de centres de forces, le point et sa sphère d'action constituent une monade qui remplit l'espace par sa seule force répulsive ; la sphère d'activité de la substance est divisible à l'infini, mais pas son centre qui est le sujet agissant. Kant suppose donc que le jeu des forces suffit à expliquer les différences de densité de la matière et il s'oppose ainsi à l'interprétation newtonienne du plein et du vide, interprétation qui est présentement celle des laplaciens… et d'Ampère. (P.-S. Laplace, *Exposition du système du monde* (1835), Paris, Fayard, 1984 ; livre 4, chapitres 17 et 18.) R.-J. Boscovitch, H. Davy et M. Faraday se situent dans cette tradition interprétative de Newton issue de Leibniz et de Kant. Naturellement, ce dynamisme « atomistique » ne peut en aucune manière, être rapproché du point de vue dynamiste de la matière que Kant a développé, trente ans plus tard, après la rédaction de *La critique de la raison pure*. Dans les *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature,* parus en 1786, Kant considère que la matière d'un corps qui remplit un espace, s'oppose à l'invasion de la matière environnante en en contrariant le mouvement. Le mouvement qu'elle provoque pour cela a une cause : la force motrice de répulsion. La matière est divisible à l'infini, comme l'espace, qu'elle remplit par une force d'expansion résultant des forces répulsives de chacune de ses parties. Ainsi le vide ne peut exister dans aucune région de l'espace, puisqu'il serait envahi par la matière environnante ; une matière subtile, l'éther, remplit donc l'espace tout entier. S'il n'existait que des forces primordiales répulsives dans la nature, la matière se diluerait à l'infini ; des forces primordiales attractives sont donc nécessaires, mais si elles existaient seules, les parties de la matière se rassembleraient en un point et l'espace serait vide. Ainsi la matière et l'éther sont pensés uniquement comme mobiles et causes de mouvement, ces dernières sont des forces motrices primordiales. C'est ce dernier dynamisme qui fut adopté et développé par Oersted. Si nous nous arrêtions un instant à la vision continuiste des atmosphères électriques et de l'éther d'Ampère, un dynamisme qui en serait inspiré serait en tout point identifiable à celui d'Oersted.

[18] J.-B. Dumas, *Leçons sur la philosophie chimique*, professées au Collège de France, (1839), Bruxelles, Éditions Culture et civilisation, 1972, leçon du 25 juin 1836, p. 352.

[19] A.-M. Ampère, « Note sur la chaleur et la lumière considérées comme résultant de mouvemens vibratoires », *Annales de chimie et de physique*, 58, 1835, pp. 432-444 ; « Idées de M. Ampère sur la chaleur et sur la lumière », *Bibliothèque universelle* (Genève), 49, 1832, pp. 225-235.

[20] *Ibid*., p. 434-437, pour les passages cités.
[21] *Ibid*., p. 434, 435, pour les passages cités.
[22] L'origine électrique possible des forces chimiques n'est pas évoquée par Ampère ; sans doute parce qu'il ne peut en dire plus qu'en 1814, dans l'article où il démontre la relation de Mariotte – article auquel il fait d'ailleurs référence à propos des forces chimiques. Mais, en 1834 comme en 1814, il est concevable que les réflexions philosophiques d'Ampère sur les opérations d'abstraction légitiment sa vision simplifiée de l'agencement intestin de la matière.
[23] A.-M. Ampère, « Note sur la chaleur et la lumière », *loc. cit*., p. 438.
[24] H. Helmholtz, *Mémoire sur la conservation de la force*, traduction de L. Pérard, Paris, Masson, 1869.
[25] A.-M. Ampère, « Note sur la chaleur et la lumière », *loc. cit*., pp. 436, 441, pour les passages cités.
[26] M. Melloni, « Notes sur la réflexion de la chaleur rayonnante », *Annales de chimie et de physique*, 60, 1835, p. 402-409.
[27] F. Hoefer, *Histoire de la physique et de la chimie*, *loc. cit*., p. 159-165.
[28] M. Melloni, « Observations et expériences relatives à la théorie de l'identité des agens qui produisent la lumière et la chaleur rayonnante », *Annales de chimie et de physique*, 60, 1835, p. 418-426.
[29] *Ibid*., p. 426.

Quatrième partie

Chapitre 15

[1] J. Merleau Ponty, « L'essai sur la philosophie des sciences », *Revue d'histoire des sciences*, 30, 1977, 113-118 ; P. Tort, *La raison classificatoire*, Paris, Aubier, 1989, p. 291-337.
[2] A. M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, 1838, 1843, Paris, Bachelier, 1843 ; préface, p. vj, vij, xx, xxj, pour les passages cités.
[3] A.-M. Ampère, *Essai sur la Philosophie des Sciences*, *loc. cit*., pp. 5, 6, 11, 12, 25, pour les passages cités.
[4] *Ibid*., p. 40, 41, pour les passages cités.
[5] *Ibid*., p. 26, pour les passages cités.
[6] *Ibid*., p. 44.
[7] *Ibid*., p. 27, 28, 29, pour les passages cités.
[8] *Ibid*., p. 13, 14, pour les passages cités.
[9] *Ibid*., p. 33, pour les passages cités.
[10] *Ibid*., p. 74.
[11] *Ibid*., p. 103.
[12] *Ibid*., p. 131.
[13] *Ibid*., p. 15, 16, pour les passages cités.
[14] *Ibid.,* tome 1, Tableaux.
[15] *Ibid*., préface, p. xiv.
[16] *Ibid*., note, p. liv, lv, pour les passages cités.
[17] Une différence existe cependant, en psychologie, il faut concevoir un lien entre les phénomènes sensitifs et actifs alors que dans la classification des sciences on peut séparer les règnes cosmologique et noologique.
[18] A.-M. Ampère, *Essai sur la Philosophie des Sciences*, *loc. cit*., préface, p. xxv.
[19] Ampère constate qu'il s'accorde ainsi à la tradition académique française qui situe la mécanique et l'astronomie dans le domaine des mathématiques.
[20] ibid., p. 97.
[21] Sur le rôle des probabilités dans l'établissement des lois expérimentales et pour l'acquisition de leur certitude : voir les préfaces des traités élémentaires de Physique d'Haüy, de Biot…
[22] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *loc. cit*., p. 46, 48, 50, 51, pour les passages cités.
[23] Le terme « cinématique » est l'un des nombreux néologismes construits par Ampère (*Essai sur la philosophie des sciences*, *loc. cit*., préface, p. xl et xlj, p. 31). P. G. Tait et W. Thomson en consacreront l'usage en développant cette science dans leur *Traité de philosophie naturelle* de 1867 : « Nous adoptons la suggestion d'Ampère et utilisons le terme "Cinématique" pour la science purement géométrique du mouvement dans l'abstrait. Gardant en vue les propriétés du langage, et suivant l'exemple des auteurs les plus logiques, nous employons le terme "Dynamique", dans son vrai sens, comme la science qui traite de l'action de "force", soit qu'elle maintient un repos relatif ou qu'elle produit une accélération du mouvement relatif. Les deux divisions correspondantes de la dynamique sont alors convenablement appelées "Statique" et "Cinétique" ». (P. G. Tait and W. Thomson, *Treatise on Natural Philosophy*, Cambridge, Cambridge at the University Press, New Edition, 1879, préface, p. 6).

[24] Lazare Carnot a imaginé, sans la nommer, une « théorie des mouvements géométriques… une espèce de science intermédiaire entre la géométrie ordinaire et la mécanique ».(Lazare Carnot, *Principes fondamentaux de l'équilibre et du mouvement*, Paris, Déterville, 1803, p. 116).

[25] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *loc. cit*., p. 53, 54, 57, 58, 59, pour les passages cités.

[26] *Ibid*., p. 71.

[27] *Ibid*., p. 197.

[28] *Ibid*., pp. 238, 239, pour les passages cités.

[29] Un autre mode de subdivisions des sciences du troisième ordre est habituellement fait, dans lequel les subdivisions sont fondés sur les objets, mais elles ne font que diviser une science en différents chapitres et il n'est ni utile, ni pertinent, de les prendre en compte dans une classification des sciences. « On est dans l'usage de diviser la statique en statique proprement dite et hydrostatique, et de faire la même division dans la dynamique… Mais alors ce n'est pas seulement pour ces deux sciences qu'il faudrait adopter cette division, on devrait aussi la faire dans la mécanique moléculaire, entre les calculs qui, sont, par exemple, relatifs aux vibrations des corps solides, et ceux qui se rapportent aux mouvements vibratoires des fluides, ce qui n'est nullement admissible ». (A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *loc. cit*., pp. 69, 70).

[30] Cette définition est justifiée tant que l'on ne conçoit pas que l'on puisse connaître par l'analyse spectrale la constitution physique des planètes et des astres, c'est-à-dire tant que l'unité des matériaux du monde terrestre et stellaire n'est pas établie.

[31] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *loc. cit*., pp. 74, 79, 85, 92, 97, 99, pour les passages cités.

[32] *Ibid*., pp. 74, 75, 76, 77, 79, pour les passages cités.

[33] *Ibid*., préface, p. ix, x, pour les passages cités.

[34] Sans que l'on puisse parler d'influence, nous pouvons rapprocher la stéréonomie d'Ampère du dynamisme de Tait et Thomson ou de l'énergétisme de Rankine, qui furent développés une trentaine d'années plus tard. Pour ces auteurs, le dynamisme représente la forme la plus accomplie de toutes théories physiques et s'il usent de « machineries cachées » susceptibles d'évoquer une quelconque atomologie, celles-ci n'ont pour eux qu'une valeur heuristique et il convient de les abandonner dès qu'elles ont cessé d'être utiles. En effet, pour ces auteurs, tout recours à des modèles ou analogies mécaniques n'a d'intérêt qu'à cause des relations mathématiques qui peuvent leur être attachées, pourvu que ces relations entre grandeurs physiques inobservables donc hypothétiques débouchent sur des relations mathématiques entre grandeurs physiques mesurables, lesquelles relations doivent être confrontées à l'expérience. À l'opposé, pour Ampère, l'atomologie est l'accomplissement de la connaissance en physique générale.

[35] Entre la dynamique et la stéréonomie d'Ampère, il n'y a qu'une différence de degré d'abstraction ; la dénomination stéréonomie n'ayant jamais été adoptée, le terme « dynamique » peut désigner l'une ou l'autre science : la théorie dynamique de la chaleur, telle qu'elle est exposée par J. C. Maxwell dans sa *Theory of Heat* (London, Longmans, Green and Co, 1871) est un bon exemple de théorie stéréonomique.

[36] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *loc. cit*., pp. 198.

[37] *Ibid*., tome 2, p. 1, 8, 19, pour les passages cités.

[38] *Ibid*., tome 2, p. 34, 38, pour les passages cités.

[39] *Ibid*., tome 2, p. 15, 18, 19, 20, 25, pour les passages cités.

[40] *Ibid*., tome 2, p. 23, 22, pour les passages cités.

[41] *Ibid*., tome 2, p. 33.

[42] *Ibid*., tome 2, p. 24, 31, 27, pour les passages cités.

[43] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *loc. cit*., tome 2, p. 27, 29 et 30, pour les passages cités.

[44] Dans une note de bas de page, Ampère revient sur ce sujet qui l'a occupé au temps des travaux de Fresnel : « Dans un fluide ainsi discontinu le calcul donne les deux espèces de vibrations ; et comme il résulte de l'expérience que les seules vibrations transversales agissent sur l'organe de la vue, il faut admettre ou que cet organe n'est pas sensible à l'action des vibrations longitudinales, ou que par suite de quelques circonstances tenant à la nature de l'éther, il n'y a point dans ce fluide de vibrations longitudinales. Il me semble que cela pourrait bien venir de ce qu'il n'y a pas de pression ; car les vibrations longitudinales sont produites par les condensations et raréfactions alternatives des diverses parties de l'éther, et dépendent par conséquent de la force élastique développée par ces condensations et

raréfactions ; et il est évident que quand il n'y a pas de pression, cette force élastique est comme infiniment petite relativement à la valeur qu'elle aurait pour un même changement de volume dans le cas où le fluide serait soumis à une pression. Les vibrations transversales au contraire ayant lieu sans que la portion de l'éther où elles existent change de volume, leur intensité ne saurait dépendre que de la pression.

[45] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*., lettre du 19 mai 1816, tome 2, p. 511.

[46] A. Comte, *Cours de philosophie positive*, Hermann, Paris, 1835, tome 2, chapitre 7 ; P. Duhem, *La théorie physique, son objet sa structure*, 1906, (fac. similé de la seconde édition, 1914, présentée par P. Brouzeng, Paris, Vrin, 1981).

[47] P. Duhem, *Prémices philosophiques*, Leiden, E. J. Brill, 1987, p. 111.

[48] A.-M. Ampère, *Théorie mathématique des phénomènes électro-dynamiques,* (1826), *loc. cit*., p. 2.

[49] Pour Ampère la connaissance de la dynamique précède celle de la mécanique moléculaire. De plus, des bribes de connaissances de mécanique moléculaire ne seraient d'aucun secours dans l'établissement de la dynamique ; on comprend qu'Auguste Comte ait considéré « l'électrologie » d'Ampère comme une œuvre positive.

[50] P. Williams, "Ampère's Electrodynamics Molecular Model, *Contemporary physics,* 4, 1962, p. 113-123 ; K. L. Caneva "Ampère, The Etherians and the Oersted Connexion", *British Journal for the History of Science*, 13, 44, 1980, pp. 121-138.

[51] C. Blondel, « Vision physique "éthérienne", mathématisation "laplacienne" : "l'électrodynamique d'Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 42, 1989, pp. 123-137.

[52] M. Scheidecker-Chevallier et R. Locqueneux, « Les liens entre philosophie et sciences physiques dans l'œuvre d'A.-M. Ampère », *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 42, 1992, pp. 227-268.

[53] A.-M. Ampère, « Démonstration de la relation découverte par Mariotte », *Annales de Chimie et de Physique*, 94, 1814, p. 145-160.

[54] A.-M. Ampère, *Essai sur la Philosophie des Sciences*, *loc. cit.,* tome 1, pp. 75, 76.

[55] A.-M. Ampère, « Lettre à M. le Comte Berthollet, sur la détermination des proportions dans lesquelles les corps se combinent », *Annales de Chimie et de Physique*, 90, 1814, pp. 43-86.

[56] M. Scheidecker-Chevallier et R. Locqueneux, « La théorie mathématique de la combinaison chimique d'A.-M. Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 47, ¾, 1994, pp. 309-352.

[57] A.-M. Ampère, *Essai sur la Philosophie des Sciences*, *loc. cit*., tome 1, p. 48.

[58] *Ibid*., p. 77.

[59] A.-M. Ampère, « Essai d'une classification naturelle pour les corps simples », *Annales de Chimie et de Physique*, 1, 1816, p. 295-308 et pp. 373-410, 2, 1816, pp. 5-32 et 105-125.

[60] A.-M. Ampère, *Essai sur la Philosophie des Sciences*, *loc. cit*., tome 1, pp. 239, 228, pour les passages cités.

[61] Archives de l'Académie des sciences, carton 9, chapitre 10, chemise 173.

[62] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit*.,« Lettre à Auguste de La Rive, 2 juillet 1824 », tome 2, pp. 658, 659 ; p. 658.

[63] Ce n'est pas là l'origine du mot : « la dénomination d'électrodynamique exprime [le] caractère propre [à tous les phénomènes] produits par l'électricité en mouvement ; tandis que [les] phénomènes électro-statiques [sont] produit par l'inégale distribution de l'électricité en repos dans les corps où on l'observe ». (A.-M. Ampère, « Expériences relatives à de nouveaux phénomènes électrodynamiques », *Annales de Chimie et de Physique*, 20, 1822, pp. 60-74 ; p. 60). En 1849, W. Thomson crée le mot « thermodynamique » pour désigner la science de la chaleur en le calquant sur le mot « électrodynamique » qu'Ampère utilise pour désigner la science des phénomènes électriques et magnétiques.

[64] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *loc. cit*., tome 1, p. 73.

[65] *Ibid*., tome 2, pp. 29, 30.

[66] J.-J. Ampère, « Introduction à la philosophie de mon père », in *Philosophie des deux Ampère*, *loc. cit*., p. 83.

[67] Par exemple : André Lalande, *Lectures sur la philosophie des sciences*, classes de mathématiques, Paris, Hachette, 6e édition, 1922.

Chapitre 16

[1] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit*., tome 1, p. 482.

[2] Albine et son mari sont alors au château de Courtemot à Bar sur Seine chez Alphonse Ride,

le frère de Ride, lequel est receveur de l'arrondissement de Troyes. *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, lettre à Albine, 6 juillet 1828, tome 2, p. 702.

[3] C'est dans cette maison de santé que mourût Sadi Carnot en 1832.

[4] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 2, p. 741, 742.

[5] *Correspondance et Souvenirs, loc. cit.*, tome 2, p. 76.

[6] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 2, p. 742.

[7] *Ibid.*, lettre d'Albine, 17 mars 1830, tome 2, p 702.

[8] *Ibid.*, Lettre de Jean-Jacques à son père, en tournée à Toulouse, Marseille, 23 juin 1830 , *loc. cit.*, tome 2, p. 716.

[9] *Ibid.*, tome 2, p. 722.

[10] *Ibid.*, lettre d'Ampère à son fils, 11 octobre 1830, tome 2, p. 723.

[11] *Ibid.*, J.-J. Ampère à Ampère, à Paris ; Vanteuil [14 octobre 1830], *loc. cit.*, tome 2, p. 723.

[12] *Ibid.*, Jean-Jacques à Ampère, de la Ferté-sous-Jouarre, 19 octobre 1830, *loc. cit.*, tome 2, pp. 725, 726.

[13] *Ibid.*, Lettre d'Ampère à M. J.-J. Ampère, rue des Fossés-Saint-Victor, n° 19, à Paris ; Bourg, samedi 7 mai [1831] ; tome 2, pp. 731, 732.

[14] *Ibid.*, Lettre d'Ampère à son fils Jean-Jacques, rue du Bac, n° 10 bis, faubourg Saint-Germain, à Paris ; Tournon, le 2 juin 1831, tome 2, pp. 733, 734.

[15] *Ibid.*, tome 2, p. 736, 737.

[16] *Ibid.*, tome 2, pp. 737-740.

[17] *Ibid.*, tome 2, pp. 743-745.

[18] *Ibid.*, tome 2, p. 704.

[19] *Ibid.*, tome 2, pp. 758, 759, 772, pour les passages cités.

[20] *Correspondance et souvenirs*, tome 2, p. 76.

[21] *Correspondance du Grand Ampère, loc. cit.*, tome 2, p. 793.

[22] *Correspondance et souvenirs, loc. cit.*, tome 2, p. 92.

[23] *Lettres de Frédéric Ozanam*, 1831-1853, tome I, Paris, Lecoffre fils et Cie, successeurs, 1873 ; pp. 36-41, pour les passages cités.

[24] Claude-Julien Bredin, *Correspondance philosophique et littéraire avec Ballanch*e, publiée et commentée par Auguste Viatte, Paris, E. De Boccard, 1928 ; pp. 277, 279.

[25] *Correspondance du Grand Ampère*, tome 2, pp. 703, 704 et 707, pour les passages cités.

[26] *Correspondance et souvenirs*, *loc. cit.*, tome 2, p. 4.

[27] Lettres inédites de Claude-Julien Bredin, publié par Louis de Launay, *Mémoires de l'Académie de Lyon*, 1936 ; pp. 196, 197.

[28] Les distractions d'Ampère, (anectodes rassemblées par Michel Dürr), SABIX, 37, 2004, p. 112, 113.

[29] *Correspondance et souvenirs, loc. cit.*, tome 2, p. 4, 6-9, pour les passages cités.

[30] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 2, pp. 709-712, pour les passages cités.

[31] F. Tamisier, *J.-J. Ampère, Étude historique et littéraire*, Marseille, Barlatier-Feissat et Demonchy, 1864 ; pp. 67-70.

[32] Édouard Hérriot, *Madame Récamier et ses amis*, Paris, Payot, 1924 ; p. 310.

[33] *Correspondance du Grand Ampère*, *loc. cit.*, tome 2 ; p. 713, 719, pour les passages cités.

[34] Chateaubriand, Mémoires d'Outre-Tombe, livre 32, chapitre 8, Gallimard, La pléiade, tome 2 ; p. 392.

[35] Duc de Castries, *Madame Récamier, égérie de Chateaubriand*, Paris, Tallandier, 1982 ; pp. 266, 267.

[36] Les distractions d'Ampère, (anectodes rassemblées par Michel Dürr), SABIX, *loc. cit.*, pp. 107-116 ; p. 113, 114, pour celle-ci et les suivantes.

[37] Louis de Launay, *Le Grand Ampère, loc. cit.*, pp. 236, 237.

[38] Michel Dürr, « Ampère, un professeur de légende », SABIX, *loc. cit.*, p. 25.

[39] Cuvier est né en 1769 à Montbéliard, alors rattaché au duché de Wurtemberg ; de confession luthérienne, il fit ses études dans une école de théologie à Tubingen puis à l'université Caroline de Stuttgard. Il y fut l'élève de Kielmayer qui l'initia à l'histoire naturelle philosophique, c'est-à-dire aux idées de la Naturphilosophie. En 1788, il prit une place de précepteur en Normandie, c'est alors qu'il fit ses premières recherches d'anatomie comparée ; là il eut la chance de rencontrer l'abbé Tessier, qui fuyait la Terreur, celui-ci le mit en relation avec Geoffroy Saint-Hilaire qui, en 1795, le fit venir à Paris. Geoffroy a trois ans de moins que Cuvier, mais il a été nommé professeur au Museum à vingt et un an, en 1794. Il semble bien que c'est sous l'influence de Cuvier que Geoffroy fit sienne les conceptions des anatomistes allemands adeptes de la Naturphilosophie, des conceptions qu'il mettra en œuvre dans tous ses travaux ultérieurs alors

que Cuvier les reniera dès 1804, puisque, pouvant heurter les convictions religieuses, elles étaient contraires à la politique de concordat de l'Empereur, donc susceptibles de gêner sa carrière.

[40] Ampère, « Considérations philosophiques sur la détermination du système solide et du système nerveux des animaux articulés, *Annales des Sciences naturelles*, 2, 1824, pp. 295-310 ; 3, 1824, pp. 199-203, 453-456 ; publié sans nom d'auteur ; 2, p. 295 et 3, pp. 453, 454 pour les citations qui suivent.

[41] Arago, « Éloge d'Ampère », *loc. cit.,* pp. 72, 73, pour les passages cités.

[42] Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences, loc. cit.,* p. 90.

[43] Nous avons deux comptes rendus de ces cours, l'un de Roulin, « la théorie de la terre d'après M. Ampère » dans la *Revue des deux mondes* (2e série, juillet 1833, pp. 96-107), l'autre qu'Alex. Bertrand présente dans la 5e édition des *Lettres sur les révolutions du globe*. (Ce texte a été repris par Camille Flammarion dans sa traduction de l'ouvrage de sir Humphry Davy, *Les derniers jours d'un philosophe*, Paris, Didier et Cie, 1869, pp. 162-175).

[44] Les passages cités ici sont empruntés au compte rendu de Roulin : pp. 99, 103-107.

[45] Cité par Michel Dürr, « Ampère, professeur de légende », *loc. cit.*, p. 25, 26.

[46] Arago, « Éloge d'Ampère », *loc. cit.*, p. 88.

[47] Eugène Chevreul, « Lettre à M. Ampère sur une classe particulière de mouvements musculaires », *Revue des deux mondes*, pp. 249-253 ; pp. 249, 251, 252, pour les passages cités.

[48] Jacques Matter (1791-1864), historien et philosophe, inspecteur de l'instruction publique depuis 1832, qui accompagnait Ampère dans sa dernière tournée comme dans les précédentes. Ampère le connaissait depuis 1817 alors que Matter enseignait l'histoire au collège de Strasbourg (*Correspondance du Grand Ampère, loc. cit.*, tome 2, p. 531 et notice Matter dans le *Grand Dictionnaire Universel du XIXe siècle* de Pierre Larousse).

[49] *Correspondance du Grand Ampère*, tome 2, p. 794, pour les passages cités.

[50] *Correspondance et souvenirs, loc. cit.,* tome 2, p. 94.

[51] François Arago, *Œuvres, Notices biographiques*, tome 2, Paris, Théodore Morgand, seconde édition, « Ampère », pp. 1-116 ; pp. 114-116.

[52] *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 48, octobre 2003 ; pp. 18, 19.

[53] *Ibrid.*, 20, janvier 1963 ; pp. 6, 7.

[54] Cité par Édouard Hérriot, *Madame Récamier et ses amis, loc. cit.,* tome 2 ; p. 384.

[55] *Correspondance et souvenirs, loc. cit.*, tome 2, p. 144.

[56] Cité par E. Herriot, *Madame Récamier et ses amis, loc. cit.,* tome 2, p. 393 et 403 pour les passages cités.

[57] Guizot, « Discours prononcé au nom de l'Académie française », in F. Tamisier, *J.-J. Ampère, Étude historique et littéraire, loc. cit.*, pp. 138.