

MÉMOIRE

SUR

LA CHALEUR,

LU A LA SÉANCE PUBLIQUE DE L'INSTITUT NATIONAL,
LE 6 MESSIDOR AN XII. (25 Juin 1804).

LE don le plus distingué que l'homme ait reçu de l'auteur de son existence, c'est le pouvoir qu'il possède de s'émanciper des préjugés qui naissent des rapports trompeurs des sens, et de pénétrer les mystères de la nature.

Les animaux voyent, sans doute, comme nous, que le soleil, la lune et les étoiles se lèvent et se couchent : l'homme de la nature, devenu observateur, découvre des irrégularités dans ces mouvements ; mais c'est l'homme de génie qui ne se laisse point tromper par les apparences, qui, de ce désordre, fait sortir le vaste et étonnant système de la mécanique de l'univers.

Le premier pas dans la science est d'observer avec attention et avec suite ; le second est d'apprendre à douter. Le sublime de la science est de

l'employer pour étendre le pouvoir et augmenter les jouissances innocentes du genre humain.

Il n'y a aucune branche des sciences physiques qui soit si intimement liée avec toutes les occupations journalières des hommes que celle de la *chaleur*; et, par conséquent, il n'y en a point qui l'intéresse de si près.

Le *feu* est l'agent le plus universel et le plus actif que nous connaissions; et c'est au pouvoir que l'homme a su se donner sur cet être étonnant, qu'il doit la force surnaturelle qui l'a rendu supérieur à tous les animaux, et maître de la terre et de la mer.

Il n'est nullement surprenant qu'un être si puissant, et en même temps si docile, si bienfaisant et si terrible, soit devenu l'objet de l'admiration, et même de l'adoration des peuples; mais il est plus que surprenant qu'un objet de recherche si intéressant, ait été si long-temps négligé.

Cette indifférence pour un objet si curieux et si intéressant, ne peut être attribuée qu'à cette inattention avec laquelle les hommes voyent toujours les choses qu'ils sont accoutumés d'avoir journellement devant les yeux.

Une preuve que nos connaissances sur la chaleur sont encore extrêmement bornées et imparfaites, c'est la diversité des opinions qui existe entre les savants, sur la nature de la chaleur, et sa manière d'agir. Les uns la regardent comme une *substance*, les autres comme un *mouvement vibratoire* des

particules de matière dont les corps sont composés.

Ceux qui ont adopté l'hypothèse d'une substance particulière calorifique, que l'on a nommée *calorique*, supposent que l'échauffement d'un corps est toujours le résultat d'une *accumulation* de cette substance dans le corps ; mais ceux qui considèrent la chaleur comme un mouvement vibratoire, qui est supposé exister toujours, avec plus ou moins de vitesse, parmi les particules de tous les corps, regardent l'échauffement comme l'*accélération* de ce mouvement.

Dans l'hypothèse du mouvement vibratoire, un corps qui se trouve refroidi, est censé n'avoir rien perdu, que du mouvement : dans l'autre hypothèse, il est supposé avoir subi une perte de quelque chose de matériel, c'est-à-dire *du calorique*.

Les illustres savants français, qui proposerent, il y a vingt-cinq ans, l'hypothèse moderne du calorique, loin de considérer l'existence de cet être comme démontrée, en parlent avec cette modeste réserve qui distingue toujours les hommes supérieurs. Ils proposent le mot, plutôt pour éviter les périphrases et raccourcir le langage de la science, que pour introduire une nouvelle opinion.

Un de ces savants, que les sciences et l'humanité pleurent encore, s'exprime ainsi dans son admirable *Traité élémentaire de chimie* :

« Dans ce travail que nous avons fait en commun, « M. de Morveau, M. Bertholet, M. de Fourcroy « et moi, sur la réforme du langage chimique, nous

« avons cru devoir bannir ces périphrases qui allongent le discours, qui le rendent plus traînant, « moins précis, moins clair, et qui, souvent même, « ne comportent pas des idées suffisamment justes; « nous avons, en conséquence, désigné la cause de « la chaleur, le fluide éminemment élastique qui la « produit, par le nom *calorique*. Indépendamment « de ce que cette expression remplit notre objet « dans le système que nous avons adopté, elle a « encore un autre avantage, c'est de pouvoir s'adapter à toutes sortes d'opinions; puisque, rigoureusement parlant, nous ne sommes pas même « obligés de supposer que le calorique soit une « matière réelle. »

Si le point en question, de l'existence ou non-existence du calorique, était moins important, on pourrait se contenter de le laisser indécis; mais l'emploi de la chaleur est si universel, et l'art de l'exciter et de la diriger est si intimement lié avec le perfectionnement de tous les arts mécaniques, et avec un grand nombre d'usages domestiques, que l'on ne peut pas se donner trop de peine pour la connaître.

Sans entrer dans les détails des différentes expériences qui ont été faites pour déterminer la nature de la chaleur, je m'attacherai dans ce mémoire à quelques-uns des principaux résultats de ces recherches.

Un phénomène très-remarquable, et qui a dû être observé aussitôt que les hommes ont eu con-

more sont moins fréquentes que trente dans une seconde, ou plus fréquentes que trois mille dans une seconde, les ondulations dans l'air, qui sont causées par ces vibrations, n'affectent point sensiblement les organes de l'ouïe; et il est probable que la sensibilité des organes de la vue est encore plus bornée.

Quand on a trouvé de fortes raisons pour soupçonner l'existence des êtres qui échappent à nos sens, c'est pour lors qu'on doit employer toute son adresse pour inventer les moyens de les forcer à se montrer à découvert, et de dévoiler le mystère de leurs opérations invisibles.

Avec l'aide d'un instrument que j'ai appelé *thermoscope*, qui possède un degré extraordinaire de sensibilité, j'ai trouvé, non-seulement que tous les corps, à toutes les températures, sont rayonnants, mais aussi que les rayons des corps froids sont aussi efficaces pour refroidir les corps chauds, que les rayons de ces derniers sont efficaces pour échauffer les corps froids.

La partie principale de l'instrument que j'ai employé dans ces recherches délicates, est composée d'un long tube de verre, recourbé à ses deux extrémités, et portant à chacun de ses bouts une boule très-mince de verre, d'un pouce et demi de diamètre. Le milieu de ce tube, qui est droit, est posé horizontalement, pendant que ses deux extrémités, terminées par les deux boules, sont tournées en haut, de manière à former deux coudes à angles droits, avec la partie horizontale du tube. La partie

ment égales, ou que l'un l'échauffe autant que l'autre la refroidit.

Cette égalité d'action est annoncée par le repos de la bulle d'esprit de vin, qui sert d'index à l'instrument; et quand cette égalité d'action est établie, on calcule les intensités des rayonnements des corps en question par les quantités respectives de surfaces qu'ils présentent à la boule, et par les quarrés de leurs distances à cette boule.

La sensibilité de cet instrument est si grande que lorsqu'il se trouve à la température de 10° à 12° du thermomètre de Réaumur, la chaleur rayonnante de la main, quand elle est présentée à une de ses boules, à la distance de trois pieds, suffit pour faire avancer la bulle d'esprit de vin de plusieurs lignes; et les influences frigorifiques d'un disque métallique, noirci, de quatre pouces de diamètre, à la température de la glace fondante, présenté à la distance de dix-huit pouces, fait marcher la bulle, dans un sens contraire, avec une vitesse très-visible à l'œil.

A l'aide de cet instrument, j'ai découvert, 1.^o que tous les corps, à toutes les températures (les corps froids aussi bien que les corps chauds), envoient continuellement de leurs surfaces des rayons; ou plutôt, à ce que je crois, des *ondulations*, analogues aux ondulations dans l'air que les corps sonores envoient dans toutes les directions; et que ces rayons ou ondulations affectent et changent peu-à-peu les températures de tous les corps contre

oup

lesquels ils frappent , sans être réfléchis , dans tous les cas où les corps ainsi frappés se trouvent être ou plus chauds , ou moins chauds que le corps de la surface duquel les rayons ou ondulations émanent ;

2° Que l'intensité des rayonnements de différents corps , à la même température , est très-différente ; et qu'elle est moindre dans les corps qui réfléchissent les rayons de lumière que dans ceux qui les absorbent ; — moindre dans les métaux que dans leurs oxides ; — moindre dans les corps opaques et polis , que dans les corps imparfaitement diaphanes et non polis. La surface du cuivre jaune , par exemple , envoie *quatre* fois plus de rayons à une température quelconque donnée , lorsqu'elle est couverte d'une couche d'oxide ; et *cinq* fois plus lorsqu'elle est noircie (sur la flamme d'une bougie) , que lorsque la surface du métal est nette et bien polie.

3° Que les rayons que les corps qui se trouvent à la même température envoient l'un à l'autre , n'ont aucune tendance à opérer des changements quelconques dans les températures d'aucun de ces corps ;

4° Que les rayons qu'un corps quelconque , à une température donnée , envoie continuellement de sa surface , dans toutes les directions , sont , ou calorifiques ; ou frigorigiques , pour les autres corps contre lesquels ils frappent , selon que ces derniers se trouvent , ou moins chauds , ou plus chauds ,
que

que le corps de la surface duquel ces rayons émanent : de façon que les mêmes rayons se trouvent calorifiques pour tous les corps moins chauds que le corps d'où ils émanent , et frigorifiques pour tous ceux qui se trouvent plus chauds que ce corps.

D'après ces faits , on pourra conclure *à priori*, que les corps qui , étant chauds , envoient beaucoup de rayons calorifiques , doivent aussi , lorsqu'ils se trouvent plus froids que les corps qui les environnent , leur envoyer beaucoup de rayons frigorifiques. Or , c'est là précisément ce que mes expériences m'ont fait voir.

Dans des expériences faites avec des corps égaux , de la même espece , et à des intervalles égaux de température , les influences frigorifiques des corps froids ont constamment paru aussi réelles , et tout aussi efficaces que les influences calorifiques des corps chauds.

A une des boules d'un thermoscope qui se trouvait à la température de 20° du thermomètre de Réaumur , on présenta , en même-temps , et à des distances égales , deux disques métalliques , d'égal diamètre , l'un étant à la température de 0° (celle de la glace fondante) , et l'autre à celle de 40° . L'index de l'instrument restant en repos , montra que la boule était autant refroidie par les rayons du corps froid , qu'elle était échauffée par les rayons du corps chaud.

Quand on noircit la surface d'un de ces disques , n'importe lequel , l'intensité du rayonnement de

K

ce disque (noirci) se trouve tellement augmentée, que l'autre n'est plus en état de lui tenir tête; mais en noircissant l'autre aussi, l'égalité d'action se trouve aussitôt rétablie.

Si les émanations des corps (chauds et froids) sont des ondulations dans un fluide extrêmement rare et élastique, que l'on a désigné sous le nom d'*ether*, la communication de la chaleur et du froid doit être analogue à la communication du son; et tous les moyens mécaniques que l'on a inventés pour augmenter l'intensité du son, doivent également être applicables à l'augmentation des effets produits par les émanations des corps chauds et froids; et j'ai trouvé en effet qu'un porte-voix (un tube conique de cuivre jaune, bien poli en dedans), interposé entre une des boules du thermoscope, et une boule mince de cuivre, de trois pouces de diamètre, remplie de glace pilée, qui lui fut présenté, à la distance de douze pouces, a plus que triplé l'effet de ce corps froid sur l'instrument.

Pour me servir d'une métaphore un peu forte, mais qui exprime parfaitement l'idée que j'ai conçue de l'opération mécanique dont il est question, je dirai que la boule froide *parlait* devant la grande ouverture du porte-voix, pendant que la boule du thermoscope *écoutait* derrière sa petite ouverture.

~~S'il est vrai que les particules qui composent les corps sensibles, sont agitées continuellement par des mouvements vibratoires très-rapides, et~~