

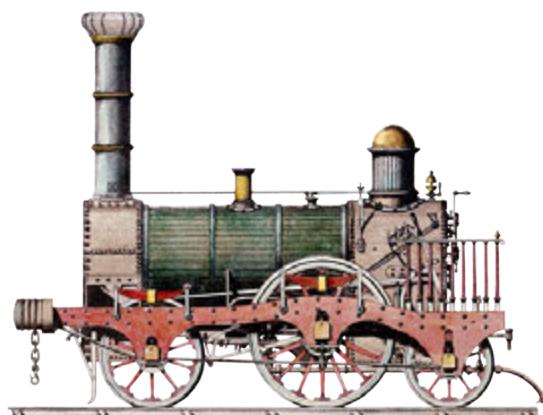
Sommaire

LES COLLECTIONS DE L'HISTOIRE N°91 - AVRIL-JUIN 2021

L'âge industriel *200 ans de progrès et de catastrophes*

6 Qu'est-ce que l'industrie ?
par **FRANÇOIS JARRIGE**

10 Chronologie



1. VOUS AVEZ DIT « RÉVOLUTION » ?

14 Industriels Moyen Age
par **CATHERINE VERNA**

18 Gantiers-parfumeurs.
Des artisans innovants
par **CATHERINE LANOË**

20 Le foisonnement inventif
par **LILIANE HILAIRE-PÉREZ**
| Chronologie : la légende dorée des inventeurs

24 La machine à vapeur démythifiée
par **LILIANE HILAIRE-PÉREZ**
et **FRANÇOIS JARRIGE**

| Une statue pour Watt
par **CHRISTINE MACLEOD**

| Le triomphe de la manivelle

| Infographies : la machine de Watt ;
diffusion internationale de la vapeur ;
les usages de la vapeur en France

32 Marx, Toynbee et la « révolution industrielle »
par **JULIEN VINCENT**

**Toute l'actualité de l'histoire
sur www.lhistoire.fr**

Ce numéro comporte un encart abonnement *L'Histoire* sur les exemplaires kiosque France et un encart abonnement Édigroup sur les exemplaires kiosque Belgique et Suisse.



Origine du papier : Autriche
Taux de fibres recyclées : 0 %
Eutrophisation : P_{Tot} = +0,008 kg/tonne de papier
Imprimé par BLG, Toul (54), France,
certifié PEFC

2. COMMENT L'INDUSTRIE A BOULEVERSÉ LE MONDE

- 38** Carte : 1900, l'exploitation du monde
- 40** Que s'est-il passé en Grande-Bretagne ?
par **FABRICE BENSIMON**
| Sans l'empire, pas d'industrie
| Carte : l'atelier du monde
| Infographies : la production de coton et de fonte ; masses ouvrières
- 46** Ce que le Lancashire doit à l'Inde
par **CLAUDE MARKOVITS**
- 48** L'eau et le bois, le modèle français
par **DENIS WORONOFF**
| Eugène Schneider, patron exemplaire ?
| La voie du luxe
| Infographies : le charbon à la traîne, le bois résiste ; un pays d'agriculteurs
- 54** Marseille à toute vapeur !
par **XAVIER DAUMALIN** et **OLIVIER RAVEUX**
| John Barnes, un Anglais à La Ciotat
| Carte : une région et le monde
| Infographie : déjà 73 machines à vapeur en 1845
- 58** « Pétrocrairie »
entretien avec
TIMOTHY MITCHELL
| Carte : la ruée vers l'or noir
- 60** Comment on est entré dans l'Anthropocène
entretien avec
JEAN-BAPTISTE FRESSOZ
| Infographie : toujours plus de carbone

3. UN « MONDE » OUVRIER

- 66** Naissance de la « working class »
par **FABRICE BENSIMON**
| Entre le pub et le football
par **ERIC J. HOBSBAWM**
- 70** Femmes et enfants, chevilles ouvrières
par **MANUELA MARTINI**
| La machine à coudre
par **AUDREY MILLET**
| Immigrés : l'autre vivier
par **GÉRARD NOIRIEL**
- 74** Inusable chaîne de montage
par **ALAIN P. MICHEL**
| « Bleu » de travail
par **AUDREY MILLET**
- 78** La mort lente
par **JUDITH RAINHORN**
| Le plomb, ennemi public
- 82** Pourquoi les ouvriers se révoltent
par **XAVIER VIGNA**
| Casser les machines !
par **FRANÇOIS JARRIGE**
- 85** En grève !
par **MARION FONTAINE**
| « La grève dure si les femmes tiennent »
par **MICHELLE PERROT**
| Infographies : que veulent les grévistes ? ; dix fois plus de grèves en cinquante ans
- 90** Numérique : la fausse révolution ?
par **GUILLAUME CARNINO**
- 94** Lexique
- 96** Pour aller plus loin



Qu'est-ce que l'industrie ?

A partir du XIX^e siècle, alors que la Grande-Bretagne, l'Europe, puis le monde s'industrialisent, le terme « industrie » change de sens, se chargeant de toutes les promesses de progrès, mais aussi de craintes. Jusqu'aux remises en cause contemporaines.

Par **FRANÇOIS JARRIGE**

Peu de mots semblent plus évidents que celui d'« industrie », prononcez-le et immédiatement surgiront des myriades d'usines* aux cheminées fumantes, de vastes édifices de béton et d'acier où triment des foules rivées à la machine, mais aussi des objets en abondance et un confort inédit dans l'histoire humaine. En 2021, le *Larousse* précise que l'industrie désigne l'« ensemble des activités économiques qui produisent des biens matériels par la transformation et la mise en œuvre de matières premières ». La tertiarisation des dernières décennies l'aurait partiellement fait disparaître en Europe de l'Ouest, alors qu'elle fleurit en Asie. Pourtant, elle reste omniprésente et constitue plus que jamais la base de notre vie matérielle et des relations que nous entretenons avec le monde.

Le mot « industrie », dérivé du latin *industria*, se retrouve dans la plupart des langues européennes, *industria* en espagnol et en italien, *industry* en anglais, ou encore *Industrie* en allemand. Il sert à désigner les activités du secteur dit secondaire, distinctes des activités agricoles et commerciales. Mais cette tripartition entre secteurs primaire, secondaire et tertiaire qui ne s'est imposée qu'après 1945 ne permet pas de penser la spécificité du phénomène industriel et les transformations de longue durée des activités productives. Si l'industrie en vient à désigner au XX^e siècle une production de masse réalisée dans le cadre de vastes usines concentrées via des systèmes productifs rationalisés, ce sens ne s'est imposé que lentement. Le mot « industrie » est profondément ambivalent

et ses significations n'ont cessé d'évoluer depuis trois siècles, parallèlement aux mutations économiques et au besoin de nommer et de rendre compte de changements qui fascinaient autant qu'ils inquiétaient.

À l'Époque moderne, il reste d'un usage assez rare, il désigne l'habileté à faire quelque chose, le fait d'agir avec application, l'adjectif « industriel » apparaissant à la fin du XVIII^e siècle pour décrire une activité réalisée avec précision. Ce sens positif se retrouve par exemple dans l'expression « industrieuses abeilles ». Mais le terme possède aussi une connotation péjorative, évoquant l'utilisation de moyens déloyaux dans la poursuite d'objectifs économiques. Ce sens a ensuite été oublié au profit de ses connotations positives, sous l'action notamment de la nouvelle science de l'économie politique, soucieuse de légitimer la production de richesse et l'industrialisation naissante¹.

1800-1850, LES DÉBUTS

Au XIX^e siècle le mot « industrie » évolue progressivement pour désigner la pratique d'une activité manuelle puis, de plus en plus, l'ensemble des secteurs d'activité fondés sur la transformation des matières premières au moyen de grandes machines productives puissantes dans un cadre de plus en plus concentré.

Après les troubles politiques et les guerres incessantes de la fin du XVIII^e et du début du XIX^e siècle, l'industrie devient peu à peu une promesse de paix et d'abondance. De nombreux savants, ingénieurs, industriels et économistes poussent à l'essor d'une représentation

L'AUTEUR

Maître de conférences à l'université de Bourgogne, **François Jarrige** est membre de l'Institut universitaire de France. Il vient de publier, avec Alexis Vrignon, *Face à la puissance. Une histoire des énergies alternatives à l'âge industriel* (La Découverte, 2020).



VITRINE Vue de la galerie des machines du palais de l'Industrie à Paris. Construit pour l'Exposition universelle de 1855, il célèbre l'âge industriel. Il est détruit en 1896 pour faire place aux Petit et Grand Palais.

nouvelle, positive, de l'industrie, désormais porteuse d'avenir et ramenée à la grande production au moyen des techniques modernes dont la machine à vapeur devient l'emblème.

Peu de temps après la chute de l'Empire, l'ancien ministre et industriel Chaptal définit le « régime industriel » comme « le moteur premier » qui doit « désormais régler les intérêts de ce monde » ; l'industrie sera l'outil des desseins du Créateur *via* la domestication d'une nature hostile qu'il s'agit de dompter². L'économiste Jean-Baptiste Say fait également de l'industrie une force pacificatrice tenue de clore la Révolution et son cycle de violences en substituant le gouvernement des choses à celui des hommes. En favorisant l'appropriation des ressources de la nature, l'industrie doit éclipser la misère héritée du passé aristocratique et monarchique, et inaugurer une ère de conquêtes pacifiques.

L'industrie devient dès lors une nouvelle idéologie et se mue en « industrialisme », c'est-à-dire un mode de pensée qui fait des forces productives toujours plus puissantes, et de la grande production qui en découle, des évidences et le moteur de tous les progrès futurs. Si, au sens étroit, l'« industrialisme » désigne d'abord le système philosophique de Saint-Simon (1760-1825), l'aristocrate philosophe qui forge le néologisme dès 1824 dans son *Catéchisme des industriels*, l'imaginaire industriel s'étend bien au-delà, et vient à désigner, en bloc, la foi dans le progrès, la confiance dans le machinisme, la certitude que c'est dans la grande production que réside le bonheur, la liberté et l'émancipation. Pour Saint-Simon, « le paradis est devant nous, il est terrestre », et c'est l'industrie qui doit permettre de faire advenir une

société à la fois fraternelle et d'abondance, en abolissant les privilèges et en renversant les oisifs³.

Cette nouvelle conception positive tarde toutefois à se répandre, et s'accompagne de querelles permanentes. Des penseurs libéraux comme Stendhal ou Benjamin Constant jugent l'« industrialisme » menaçant pour la liberté ; les milieux catholiques et traditionalistes dénoncent « l'ignoble sphère des jouissances matérielles ». Par la suite, l'historien Jules Michelet se livre également à de vives critiques de l'industrie et de l'industrialisme, accusés de contaminer l'âme, puis de plus en plus identifiés à l'État et à la guerre, ainsi qu'à leurs destructions.

Pourtant, durant la première moitié du XIX^e siècle, la grande industrie demeure encore l'exception alors que la petite production artisanale et à domicile reste fondamentale. Mais la Grande-Bretagne, et ses vastes filatures* mécanisées, attire tous les regards. Sa prééminence, spectaculairement mise en scène lors de la première Exposition universelle organisée à Londres dans le Crystal Palace en 1851, inaugure l'âge industriel. En 1870 le pays assure à lui seul 23 % de la production industrielle mondiale avec seulement 2 % de la population de la planète.

1850-1900, L'ESSOR

En dépit des interrogations persistantes, un consensus s'élabore autour du culte de l'industrie avec l'essor de l'industrialisation en Europe de l'Ouest après 1850. C'est le résultat d'un travail acharné qui vise à faire de l'industrie le seul destin possible et pensable des sociétés humaines. La fascination s'étend parmi les libéraux >>>

NOTES

* Cf. lexicque, p. 94.

1. Cf. P. Fontaine, « Le concept d'industrie au XVIII^e siècle : à la recherche d'une acception oubliée », *Économies et sociétés*, série *Conomia*, n° 3, 1992, pp. 7-33.

2. J.-A. Chaptal, *Quelques réflexions sur l'industrie en général, à l'occasion de l'Exposition des produits de l'industrie française en 1819*, Corréard, 1819, p. 84.

3. Cf. P. Musso, *La Religion industrielle. Monastère, manufacture, usine. Une généalogie de l'entreprise*, Fayard, 2017.

Industrie

Le terme désigne initialement l'habileté à faire quelque chose, puis à l'Époque moderne la pratique d'une activité manuelle, enfin l'ensemble des secteurs fondés sur la transformation de matières premières dans le cadre de grands établissements mécanisés.

Industrialisation

Apparu au milieu du XIX^e siècle, le terme désigne à la fois le passage d'une économie à prépondérance agricole à une économie dominée par l'industrie, et l'application de procédés industriels à un secteur donné.

Industrialisme

Idéologie qui fait de la domestication de la nature et de l'accroissement de la production par l'industrie la source unique du progrès et le seul destin pensable des sociétés humaines. Le terme est forgé par Saint-Simon dans son *Catéchisme des industriels* (1824).

>>> et les réformateurs socialistes, même si chacun imagine des mécanismes pour tenter de réguler l'expansion industrielle ou atténuer ses menaces. Cela passe par le marché et le libre-échange pour les uns, par la collectivisation des moyens de production pour les autres. Mais, dans les deux cas, l'obsession pour la production industrielle devient le moteur principal des visions de l'avenir. C'est alors que s'impose l'expression de « révolution* industrielle » pour rendre compte du caractère brutal et radical du processus en Europe (cf. p. 32).

Après 1860 des groupes industriels de plus en plus puissants voient le jour, à l'image des Schneider en France ou des Krupp en Allemagne dans le domaine sidérurgique et mécanique ; les volumes de production augmentent, soutenus par la généralisation des réseaux ferroviaires qui accroissent les mobilités et diminuent les coûts de transport. A la fin du XIX^e siècle la grande industrie – qui s'incarne dans les secteurs textile, charbonnier et sidérurgique – est devenue le symbole de la société moderne, source et justification de l'ascendant que l'Europe impérialiste exerce sur le reste du monde.

1900-1970, L'APOGÉE

Au début du XX^e siècle l'industrie s'affirme en Europe comme aux États-Unis. Les hiérarchies industrielles se sont néanmoins recomposées au détriment du Royaume-Uni, qui perd sa suprématie au profit des États-Unis et de l'Allemagne : en 1913 le Royaume-Uni ne produit par exemple plus que 10 % de l'acier mondial, contre 36 % en 1875.

Après 1890 certaines entreprises deviennent « multinationales », c'est-à-dire qu'elles installent leurs activités productives à l'étranger au lieu d'exporter leurs productions, accélérant l'influence de l'industrie dans le monde. Elles sont 37 aux États-Unis, vers 1914, qui cherchent notamment à contrôler les circuits d'approvisionnement des matières premières, comme les gisements de pétrole exploités par la Standard Oil en Roumanie ou au Mexique.

C'est dans ce contexte qu'émerge le mot « industrialisation », qui se retrouve lui aussi dans la plupart des langues européennes avec un sens proche – *industrialization* (anglais), *Industrialisierung* (allemand), *industrializzazione* (italien), *industrialización* (espagnol). Il met l'accent sur un processus, plus que sur la description d'une situation donnée, et vise à penser l'extension et l'intensification des activités industrielles dans l'espace. Partout, l'industrialisation en vient à désigner la période historique au cours de laquelle la production industrielle dépasse la production agricole, entraînant en retour des changements sociaux, culturels et politiques profonds. Enfin, l'industrialisation désigne également le fait de rendre industriel un produit, un procédé ou une technique, c'est-à-dire de permettre sa reproduction à grande échelle.

Durant l'« âge des extrêmes » (1914-1945) l'industrie, mise à mal par des crises économiques et politiques à répétition, est cependant sans cesse relancée par les promesses de puissance et d'expansion et s'affirme au cœur des politiques publiques : c'est elle qui doit apporter la victoire grâce à une mobilisation totale de la société, elle aussi qui doit résoudre les tensions socio-politiques en procurant bien-être et confort aux populations.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, dans une Europe en reconstruction, s'ouvre l'apogée de la société industrielle au cours de ce que Jean Fourastié a appelé les « trente glorieuses » (1945-1973). Elles sont marquées par l'obsession pour l'essor de la productivité, la mécanisation totale et l'arrivée de nouveaux produits diffusés par les supermarchés. Les principales nations industrialisées connaissent alors des taux de croissance économique très élevés, de l'ordre de 5 % par an, et le produit intérieur brut (PIB) s'impose comme le symbole et l'indicateur de cette nouvelle prééminence industrielle. En pleine guerre froide, la course à la puissance entre l'Est et l'Ouest passe aussi par l'exacerbation du secteur industriel auquel l'agriculture (elle-même industrialisée) est largement sacrifiée. L'industrie est alors le cœur de la vie de la nation et les ingénieurs et entrepreneurs qui la promeuvent en sont les nouveaux héros.

1970-2020, LE RECUL ?

Les années 1970 voient un coup d'arrêt dans cette envolée industrielle. En Europe de l'Ouest les mines* ferment les unes après les autres ; la conjoncture se retourne, ouvrant une crise permanente et un chômage structurel. Le tissu et l'imaginaire industriel se recomposent en profondeur, alors que se multiplient les « délocalisations » stimulées par l'essor du commerce mondial et la quête effrénée d'une baisse des coûts de production à travers la recherche d'une main-d'œuvre bon marché.

Les doutes sur l'ancienne civilisation industrielle, ses ravages, ses inégalités accrues, surgissent et poussent à la remise en cause de certitudes antérieures, tandis que la pollution devient un enjeu inédit sur une telle échelle. Le terme « industrie » renvoie maintenant aux décennies de haute croissance qui s'achèvent. Des sociologues comme Alain Touraine ou Daniel Bell théorisent l'entrée dans l'ère dite « post-industrielle »⁴. Ils suggèrent ainsi un changement de paradigme qui verrait la subordination des éléments matériels aux

NOTE

4. A. Touraine, *La Société post-industrielle*. Naissance d'une société, Denoël, 1969 ; D. Bell, *Vers la société post-industrielle*, [1973], Robert Laffont, 1976.



ALLÉGORIE Réalisée par Delacroix en 1838 pour le salon du Roi du Palais-Bourbon (actuelle Assemblée nationale), cette peinture emblématique de l'idéologie industrialiste fait partie d'un ensemble de quatre allégories : Justice, Agriculture, Commerce et Industrie.

éléments immatériels (connaissance et information). Dans les sociétés occidentales soumises à des vagues de désindustrialisation et mues par le poids toujours plus important des services et des plus-values financières, le concept connaît une grande vogue et entretient l'illusion que l'industrie serait un phénomène daté.

Pourtant, l'énergie fossile et l'extraction de matière qui ont fait le succès économique de la civilisation industrielle, comme les usines monstres et la rationalisation productiviste du travail, n'ont jamais cessé de s'étendre. La situation de la Chine, nouvel atelier du monde, l'illustre mieux que toute autre. En 1979 le pays lance l'« économie socialiste de marché » et s'ouvre au commerce international, engageant une industrialisation rapide spécialisée notamment dans les industries de main-d'œuvre comme le textile. Au début du XXI^e siècle son taux de croissance industrielle frôle les 10 %. Mais le coût social et écologique s'avère considérable. Le pays consomme chaque année près de 40 % du charbon mondial. Au niveau mondial, la production industrielle continue de s'étendre, accompagnant les ravages écologiques et les inégalités croissantes, en dépit des multiples promesses des industries high-tech censées devenir propres.

Depuis trois siècles l'industrie a accompagné un essor démographique inédit (la population européenne a quadruplé), elle a favorisé, à partir des années 1850, un allongement sans précédent de l'espérance de vie (qui a doublé), tout en multipliant les ravages écologiques et les inégalités croissantes, définissant ainsi un processus ambivalent. L'industrie est désormais à la fois un imaginaire et un ensemble de mécanismes économiques, héritage de deux siècles de mutations de notre rapport au monde. Reste que cet imaginaire et cette façon de penser la production sont aujourd'hui questionnés, tout comme la centralité de l'industrie dans nos vies et nos représentations. Comment inventer des modes d'organisation du travail et des manières de vivre moins dépendants de la production massive de marchandises et de déchets, et de l'exploitation excessive des hommes et de la nature. Telle est l'immense et urgente question qui travaille notre temps. ■

DANS LE TEXTE

Saint-Simon : « Tout doit se faire pour l'industrie »

« Tous les industriels réunis travaillent à produire et à mettre à la portée de tous les membres de la société tous les moyens matériels de satisfaire leurs besoins ou leurs goûts physiques, et ils forment trois grandes classes qu'on appelle les cultivateurs, les fabricants et les négociants. [...] La classe industrielle doit occuper le premier rang, parce qu'elle est la plus importante de toutes ; parce qu'elle peut se passer de toutes les autres, et qu'aucune autre ne peut se passer d'elle ; parce qu'elle subsiste par ses propres forces, par ses travaux personnels. Les autres classes doivent travailler pour elle, parce qu'elles sont ses créatures, et qu'elle entretient leur existence ; en un mot, tout se faisant par l'industrie, tout doit se faire pour elle. »

Saint-Simon, *Catéchisme des industriels*, cahiers 1, Imprimerie de Sétier, 1824, pp. 1-2.

Michelet : « Une population asservie aux machines »

« Aujourd'hui de nouveaux métiers se sont créés, qui ne demandent guère d'apprentissage et reçoivent un homme quelconque. Le véritable ouvrier, dans ces métiers, c'est la machine ; l'homme n'a pas besoin de beaucoup de force, ni d'adresse ; il est là seulement pour surveiller, aider cet ouvrier de fer. Cette malheureuse population asservie aux machines comprend quatre cent mille âmes, ou un peu plus. C'est environ la quinzième partie de nos ouvriers. Tout ce qui ne sait rien faire vient s'offrir aux manufactures pour servir les machines. Plus il en vient, plus le salaire baisse, plus ils sont misérables. »

Jules Michelet, *Le Peuple*, [1846], introduction et notes de Paul Viallaneix, Flammarion, 1974, p. 95.

Chronologie

XII^e SIÈCLE LE PREMIER

MOULIN À FER est installé dans l'abbaye de Clairvaux puis se diffuse dans tout l'Occident.

XIV^e SIÈCLE APPARITION

DU HAUT-FOURNEAU dans la région de Liège, qui permet d'extraire la fonte.

Il se diffuse au xv^e siècle en Lorraine, en Normandie, dans le Nivernais.

1500-1700 « MOUVEMENT DES ENCLOSURES »

en Angleterre. Les grands propriétaires terriens exproprient les paysans pour exploiter leurs domaines. La part de la main-d'œuvre agricole passe de 70 à 35 %.

1620 LE CHARBON devient la principale ressource énergétique en Angleterre.

1709 ABRAHAM DARBY réussit la première coulée de fonte au coke.

1712 PREMIÈRE MACHINE À VAPEUR de Thomas Newcomen.

MI-XVIII^e SIÈCLE LES TAUX DE CROISSANCE INDUSTRIELS

(reconstitués) en Grande-Bretagne et en France atteignent pour un long siècle 1,5 à 2 % par an. On entre dans l'âge industriel.

1764 JAMES HARGREAVES développe la spinning-jenny, une machine à filer qui remplace le travail à la main.

1769 JAMES WATT dépose un premier brevet améliorant la machine à vapeur de Newcomen.

1771 ARKWRIGHT construit la première usine conçue pour abriter des machines et non plus seulement pour regrouper des ouvriers.



1830 INAUGURATION DE LA PREMIÈRE LIGNE RÉGULIÈRE DE CHEMIN DE FER qui relie le port de Liverpool à Manchester. La même année des milliers d'ouvriers agricoles britanniques se soulèvent dans des « *swing riots* » contre la baisse des salaires. A Paris les ouvriers participent aux Trois Glorieuses, journées d'insurrection politique et sociale.

1791 LA LOI LE CHAPÉLIER interdit les protestations collectives et la grève.

1807 ABOLITION de la traite par la Grande-Bretagne. L'esclavage colonial a été nécessaire à l'industrialisation du pays, tout comme l'indemnisation des anciens propriétaires d'esclaves dope les investissements dans l'industrie.

1810 LE DÉCRET CHAPTAL en France, tout en témoignant d'une volonté d'encadrer les installations polluantes, est en réalité assez favorable aux industriels.

1811-1812 « LUDDISME » en Angleterre : des artisans brisent les machines de manufacturiers.

1824 PUBLICATION du *Catéchisme des industriels*, système philosophique de Saint-Simon, défenseur de l'« industrialisme ». Légalisation des trade-unions en Grande-Bretagne.

1831 RÉVOLTE DES CANUTS (ouvriers de la soie) lyonnais contre la baisse des tarifs du paiement à la pièce.

1833 PREMIÈRE LOI qui encadre et limite le travail des enfants en Grande-Bretagne.

1834 EN GRANDE-BRETAGNE le *Poor Law Amendment Act* supprime l'assistance aux plus pauvres et met en place des *workhouses*, institutions de travail obligatoire.

1838 LA CHARTE DU PEUPLE réclame, en Grande-Bretagne, le suffrage universel masculin, le vote secret et l'indemnité parlementaire. Elle lance le mouvement chartiste, qui rassemble de nombreux ouvriers.

1843 L'INDE devient le premier débouché extérieur de l'industrie britannique.

1845 FRIEDRICH ENGELS publie *La Situation de la classe laborieuse en Angleterre*, réquisitoire contre les conditions de vie des ouvriers.

1848 A PARIS mobilisation ouvrière contre la fermeture des Ateliers nationaux. Proclamation du droit au travail.

1850 LA POPULATION des villes excède celle des campagnes en Angleterre. Un premier réseau ferroviaire se met en place dans le pays.

1850-1860 DIFFUSION de la machine à coudre en Europe.

1851 PREMIÈRE EXPOSITION UNIVERSELLE à Londres, la plus grande ville du monde. Le pays totalise 10 700 km de voies de chemin de fer, contre 60 km en 1830.

1854 DICKENS publie *Temps difficiles*, description de la misère ouvrière dans la ville fictive de Coketown.

1855 EXPOSITION UNIVERSELLE de Paris au palais de l'Industrie.

1858 PÉTITION DES TISSEURS des industries de Roubaix et du Nord de la France contre le tissage à vapeur.

1860 APOGÉE de l'usage hydraulique en France. Début de la combinaison de l'hydraulique et de la vapeur. La Grande-Bretagne produit à elle seule 60 % de l'acier mondial, 50 % des cotonnades.

1861 DÉBUT DE LA « FAMINE DU COTON » en Europe à la suite de la guerre de Sécession aux États-Unis, qui interrompt les exportations de coton.

1864 LA LOI OLLIVIER autorise la grève en France. Fondation de l'Association internationale des travailleurs à Londres.

1867 PARUTION DU CAPITAL de Karl Marx : il y évoque la

« révolution industrielle » et ses conséquences sur la société et l'homme.

1870 100 000 MACHINES À VAPEUR en Grande-Bretagne. Cette force motrice s'impose alors en Europe.

1874 NAISSANCE DE L'INSPECTION DU TRAVAIL en France.

1876-1877 ZOLA publie *L'Assommoir*, description de la déchéance sociale de Gervaise Macquart, blanchisseuse à Paris.

1880 LES OUVRIERS représentent près de la moitié de la population active du Royaume-Uni.

1881 PREMIÈRE EXPOSITION INTERNATIONALE d'électricité à Paris.

1882 LA PREMIÈRE CENTRALE ÉLECTRIQUE des États-Unis, Pearl Street Station, est mise en service par Edison.

1883 EN ALLEMAGNE loi sur l'assurance-maladie suivie en 1884 d'une loi sur les accidents du travail.

1884 LOI WALDECK-ROUSSEAU autorisant la création de syndicats en France. Publication des *Lectures on the Industrial Revolution* d'Arnold Toynbee, qui popularise l'expression « révolution industrielle » dans le monde anglo-saxon.

1886 GRÈVE DES MINEURS DE DECAZEVILLE (Aveyron) : Jules Watrin, ingénieur, est défenestré.

1889 EXPOSITION UNIVERSELLE à Paris. Inauguration de la tour Eiffel et fondation de la II^e Internationale.

1890 LE 1^{ER} MAI, célébration dans la plupart des pays européens de la première « fête du travail ».

1892 CRÉATION du corps des inspecteurs du travail en France.

1898 LOI SUR L'INDEMNISATION des accidents du travail en France.

1906 CATASTROPHE MINIÈRE de Courrières (Pas-de-Calais), plus grande catastrophe industrielle d'Europe. Une loi impose le repos hebdomadaire en France.

1913 LA PREMIÈRE CHAÎNE DE MONTAGE est mise au point par Henry Ford pour produire le Model T de la Ford Motor Company. L'énergie consommée par les pays industriels provient du charbon à 90 %.

1914-1918 LES BELLIGÉRANTS tournent leur industrie vers l'effort de guerre.

1919 L'ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL adopte une convention

limitant la journée de travail à 8 heures et la semaine à 48 heures.

1931 LA POPULATION URBAINE dépasse la population rurale en France.

1934 SIMONE WEIL, qui s'est engagée comme manœuvre à l'usine, dénonce la monotonie du travail parcellisé dans *La Condition ouvrière* (publication posthume, 1951).

1936 DANS LA FRANCE DU FRONT POPULAIRE, vaste mouvement de grèves conduisant aux accords de Matignon signés entre patronat et syndicats. Ceux-ci obtiennent la semaine de 40 heures.

1945 NATIONALISATION de Renault.

1947 GRÂCE AU TRAVAIL À LA CHAÎNE et à l'introduction des machines-transferts, Renault commence à produire en masse la 4 CV.

1960 LE PÉTROLE atteint 60 % du mix énergétique global.

1968 SEPT MILLIONS DE TRAVAILLEURS en grève occupent leurs lieux de travail en France. Augmentation des salaires.

1969 ALAIN TOURAINE publie *La Société post-industrielle*. A UCLA, deux calculateurs s'échangent pour la première fois des données au travers d'un câble. C'est le premier pas vers le Web.

1978 LE RAPPORT NORA-MINC est rendu public, actant la révolution informatique.

1984 ADOPTION DU PLAN DE RESTRUCTURATION INDUSTRIELLE en France : réductions d'emplois dans les charbonnages, les chantiers navals et la sidérurgie.

1984-1985 GRANDES GRÈVES des mineurs au Royaume-Uni.

2004 LA FERMETURE du siège de La Houve, en Moselle, marque la fin de l'extraction houillère en France.

2007 STEVE JOBS présente le premier iPhone.

2010-2014 NOMBREUSES GRÈVES EN CHINE, notamment dans l'entreprise Foxconn, à Shenzhen, qui connaît une vague de suicides.

2012 INSCRIPTION DU BASSIN MINIER du Nord-Pas-de-Calais au patrimoine mondial de l'Unesco. Débat lors d'un congrès international de géologie de l'opportunité de reconnaître l'Anthropocène comme âge géologique.

2018 LA CHINE REPRÉSENTE 28 % de la production industrielle mondiale, contre moins de 12 % pour l'Allemagne, l'Italie, la France et le Royaume-Uni.



1929 DÉBUT DE LA CONSTRUCTION DE L'USINE RENAULT sur l'île Seguin, à Boulogne-Billancourt. C'est la plus grande usine de France. Le 24 octobre, le krach boursier précède la Grande Dépression.



L Vous avez dit « révolution » ?

L'industrialisation n'a pas été un phénomène brutal, né avec la machine à vapeur. L'industrie existe déjà au Moyen Âge. Et l'essor industriel a été préparé par un bouillonnement inventif qui concerne aussi les artisans.

Du haut d'une colline, un homme contemple les gigantesques cheminées qui fument, symboles de la croissance industrielle. Tableau peint par Jean Émile Laboureur en 1902 (Nantes, musée d'Arts).





COMMENT FABRIQUER UN DRAP

Au Moyen Âge la production du drap est morcelée en plusieurs étapes très spécialisées, comme l'illustre la miniature ci-dessus datée du xv^e siècle, représentant des moines de l'ordre des Humiliés au travail. Cet ordre pénitent s'est particulièrement illustré dans le travail de la laine. La miniature ne montre pas les premières étapes de ce travail : la laine est cardée (si elle est courte), elle est peignée dans le cas d'une laine à fibres longues. Elle est ensuite filée à la quenouille ou au rouet. A partir des fils ainsi élaborés la laine est tissée sur un métier à tisser horizontal. Le drap (tissu) de laine est ensuite foulé pour être assoupli.

Le foulage se fait aux pieds dans une cuve ou bien mécaniquement dans un moulin à foulon, qui permet un gain de productivité. Ensuite, comme on le voit sur l'image, les draps sont portés (1) vers les étendoirs. Là, ils sont tendus afin de retrouver les dimensions adaptées à la réglementation en usage (2). Avec une pincette, on procède à l'épincetage, une finition parmi beaucoup d'autres pour éliminer les irrégularités des draps et les rendre uniformes (3). Enfin, les draps sont teints. Les finitions comme l'épincetage peuvent intervenir avant et après la teinture. L'industrie textile est la grande industrie du Moyen Âge.

Industrieux Moyen Age

Draps, verres, lingots de métal, cuirs : dès le XIII^e siècle, l'industrie médiévale est florissante. Insérée dans un vaste réseau d'échanges, elle se distingue déjà par ses innovations techniques.

Par **CATHERINE VERNA**

Il y a bien une industrie au Moyen Age. Elle se distingue de l'artisanat. On ne peut néanmoins faire du Moyen Age un âge industriel car l'industrie ne modèle ni la société, ni l'espace ; elle ne domine pas l'économie. Il n'y a pas d'industrialisation médiévale. Pourtant, l'industrie est bien en place et participe à la croissance et à l'expansion de l'Occident, au moins à partir du XIII^e siècle. Elle n'est, cependant, pleinement reconnue des médiévistes que depuis une vingtaine d'années. Un fait est clair à présent : l'industrie médiévale existe ; elle doit être étroitement associée au grand commerce médiéval et l'artisanat n'est en rien un secteur de production médiocre. Il est autre.

UNE QUESTION DE DÉFINITION

En 1998 Philippe Braunstein est le premier à s'attaquer de front à la définition de l'industrie au Moyen Age¹. Il s'interroge alors sur la contradiction entre le grand commerce médiéval et son unique contrepoint dans le domaine de la production, l'artisanat – un secteur par ailleurs souvent qualifié de routinier et de modeste. Comment ce dernier était-il en mesure d'approvisionner le grand commerce, qui exportait en quantité les produits finis et semi-finis d'Occident, au-delà même de l'Europe, en particulier des tissus de laine, ou draps ? Philippe Braunstein propose alors à la communauté des historiens une définition simple, adaptée aux situations très diversifiées de l'industrie médiévale. Cette définition part des marchés et elle résout ainsi la question de l'articulation entre le grand commerce et les productions qu'il écoule. Philippe

Braunstein démontre avec clarté que l'industrie n'est pas un concept inapproprié ni même anachronique pour le Moyen Age : il désigne, en plus de l'artisanat, et parfois combiné avec lui, un autre niveau de production non agricole.

L'industrie est capable de livrer une production quantitativement importante, de qualité constante et reconnue par les consommateurs ; une production qui dépasse le marché local et approvisionne donc le commerce à moyenne et longue distances (le « grand commerce » du Moyen Age). Draps, verres, lingots de métal, cuirs et autres produits finis ou semi-finis sont munis de leurs marques. Ils sont estampillés.

Philippe Braunstein en profite pour spécifier que la différence fondamentale entre artisanat et industrie réside dans le marché : celui de l'artisanat est local. C'est l'espace de diffusion qui distingue ainsi les deux niveaux de production. Il note que la notion d'artisanat, qui a dominé la réflexion des médiévistes dans le domaine de la production non agricole, a été forgée relativement tard, au XIX^e siècle, quand les historiens, hommes de leur temps, voulaient affirmer en pleine industrialisation l'originalité d'un mode de production qui modelait alors toute une société.

L'AUTEURE

Professeure d'histoire du Moyen Age à l'université Paris-VIII-Vincennes-Saint-Denis, **Catherine Verna** a récemment publié *L'Industrie au village. Essai de micro-histoire. Arles-sur-Tech, XIV^e et XV^e siècles* (Les Belles Lettres, 2017).

L'INDUSTRIE AU VILLAGE

La distinction entre industrie et artisanat ne constitue en rien une séparation nette entre deux niveaux et deux modes de production. Lisons les archives et entrons dans deux ateliers* des XIV^e et XV^e siècles, l'un, urbain, en relation avec des places d'échanges internationales ; l'autre, rural, plus modeste, mais qui relève du même phénomène. Ainsi, >>>

NOTES

* Cf. lexique, p. 94.

1. P. Braunstein, « L'industrie au Moyen Age, un objet historique nouveau ? », *Travail et entreprise au Moyen Age*, Bruxelles, De Boeck, 2003, pp. 93-111.

>>> un fabricant de gantelets à Cologne, capitale de l'armement et célèbre pour ses armures, répond aussi bien aux commandes d'un homme d'affaires rhénan qui écoule ses productions à Bruges ou à Londres qu'à un seigneur des environs qui lui passe commande pour son propre compte. De même, un forgeron béarnais produit à la fois des lames pour scieurs de long destinées à la campagne des alentours et des faux, à l'élaboration délicate, qui sont redistribuées par des marchands de Toulouse. Les ateliers et les hommes qui les dirigent, ici un armurier et un forgeron, en fonction du marché qu'ils approvisionnent, participent alternativement au secteur artisanal et au secteur industriel.

Il n'y pas de rupture entre les espaces ; l'industrie du Moyen Age est une industrie majoritairement rurale, même si l'industrie urbaine est mieux connue du fait de l'abondance et de l'accessibilité des archives. L'industrie a besoin d'espace, elle a également besoin d'eau (par exemple pour traiter les peaux) et de force hydraulique pour mouvoir les roues* qui actionnent les machines, en particulier les marteaux et les soufflets des forges, mais aussi les meules des moulins à minerai ou les petits marteaux des cuves des moulins à foulon où sont malaxés

MOT CLÉ

Artisanat

Apparu à la fin du XIX^e siècle, le terme renvoie à l'ensemble des activités de transformation des matières premières. Il était encore récemment utilisé par les historiens pour qualifier tout type de production non agricole au Moyen Age. Aujourd'hui, les médiévistes insistent sur la distinction entre artisanat et industrie et la porosité entre les deux secteurs. C'est surtout le marché qui permet de les distinguer : l'artisanat correspond à un marché local, l'industrie exporte au-delà. Le niveau de production et de financement les différencie également.

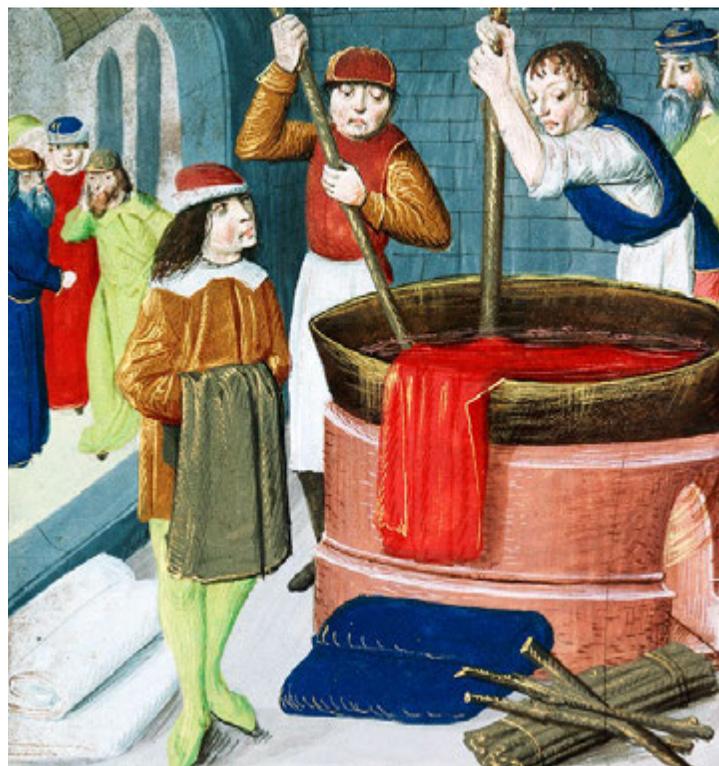
les draps. Elle a besoin de matières premières, souvent pondéreuses, et aussi de combustible (et donc de charbon* de bois). L'industrie est au village.

On a longtemps cru que l'industrie des campagnes était exclusivement aux ordres de la ville, qu'il s'agisse de l'organisation de la production entre élaboration de base à la campagne et finitions urbaines, ou bien de la dépendance financière, les capitaux étant strictement urbains. Ce schéma est à présent remis en cause. Les campagnes abritent aussi des industries dirigées par des entrepreneurs ruraux, disposant de capitaux (bouchers, notaires, marchands) et en capacité d'intégrer des réseaux de distribution, en dehors de toute polarité urbaine.

LONGUE DISTANCE

L'industrie concerne de nombreux secteurs de production. La draperie est sans aucun doute l'industrie la plus importante du Moyen Age, tant par la quantité et la diversité de ses productions que par la complexité de sa chaîne opératoire, morcelée en des étapes très spécialisées (traitement des toisons, peignage et cardage de la laine, tissage, foulage du drap, tendage sur des étendoirs, teinture), ou que par le volume des capitaux qu'elle engage (la draperie est à l'origine de la fortune des Médicis)². Son réseau de distribution couvre tout l'Occident chrétien, et atteint l'Orient et l'Afrique du Nord ; son commerce s'inscrit fermement dans les enjeux de politique internationale. Ainsi, l'exportation des coûteuses laines anglaises, à longues fibres, est un atout pour la couronne d'Angleterre au début de la guerre de Cent Ans.

D'autres industries occupent une place importante. La métallurgie, bien évidemment : la croissance agricole et l'expansion de l'Occident sont fondées sur le développement de la production du fer et de l'acier*. Ils équipent les campagnes et les villes, arment les cathédrales gothiques de leurs chaînages, approvisionnent les armées (armures, épées et glaives de toute sorte, arbalètes et artillerie). Malgré son poids, le fer est transporté sous toutes ses formes, surtout en barres et en lingots, parfois très loin de son lieu de production et souvent par voie d'eau. Il suffit qu'il offre une qualité particulière, ou bien que la région de production soit en mesure d'approvisionner largement et régulièrement des marchés éloignés. C'est le cas du fer dit « d'Espagne »



LE TRAVAIL DES TEINTURIERS

Le drap est plongé dans une cuve chauffée. Les bains de teinture utilisent des colorants naturels d'origines diverses (végétale, animale, minérale) mélangés à l'eau. Certains d'entre eux, pour être fixés, nécessitent l'usage d'un mordant, comme l'alun. Sur cette miniature la couleur vermillon du drap (rouge vif, tirant sur l'orange) pourrait correspondre à une teinture coûteuse au kermès, un insecte. L'autre drap déposé au pied de la cuve a été teint en bleu, la couleur la plus commune, produite à partir de la guède, une teinture végétale (illustration de Jean de Ries dans un manuscrit de 1482, « Des proprietes des choses »).



GRAND COMMERCE La draperie alimente un vaste commerce sur terre et sur mer, de l'Occident chrétien jusqu'à l'Afrique du Nord et l'Orient. Ici, des marchands embarquent des balles de laine (miniature tirée des *Cantigas de Santa Maria*, recueil de chants castillans du XIII^e siècle, Madrid, Escorial).

qui circule le long de la façade atlantique du royaume de France, remonte la Seine, atteint la Grande-Bretagne et les places économiques du Nord, comme Bruges. Le fer de Lombardie, pour sa part, arrive en France sous la forme de produits finis, qu'il s'agisse de quincaillerie comme les couteaux ou les épingles qui sont vendus par des colporteurs en Occitanie ou bien, plus prestigieuses, des armures milanaises qui font concurrence à celles de Nuremberg dans les cours européennes.

Citons également la verrerie vénitienne qui crée la mode, au point que des commandes enregistrées dans les registres notariés du Languedoc spécifient que tel ou tel objet en verre doit être élaboré « à la vénitienne ». L'industrie impose déjà ses marques.

LE MOULIN À FER CISTERCIEN

Il faut ajouter une autre caractéristique de l'industrie, qu'elle partage avec l'artisanat mais qu'elle porte plus haut, du fait des plus larges capacités d'investissement dont elle dispose : l'innovation technique. Il est un fait que le combat pour la reconnaissance de l'industrie au Moyen Âge a accompagné celui pour celle de l'innovation technique. L'apport de l'archéologie a été fondamental. Parmi tant de dossiers tout aussi intéressants les uns que les autres, je m'arrêterai un moment sur la sidérurgie* de Cîteaux. Dans les années 1980, il apparaissait que les archives cisterciennes, bien tenues et conservées, en particulier dans le bassin d'origine de l'Ordre,

c'est-à-dire en Champagne et en Bourgogne, attestent sans équivoque l'usage du moulin à fer, une forge où le fer est martelé à l'aide de l'énergie hydraulique, la roue étant équipée d'un arbre à cames qui transforme le mouvement circulaire en mouvement alternatif. Le moulin à fer a été conçu au début du XI^e siècle dans l'abbaye de Clairvaux. Des fouilles archéologiques ont été conduites sur cette machine, en France (par exemple dans la forge de l'abbaye de Fontenay, en Bourgogne), ou en Angleterre (dans l'abbaye de Bordesley). La diffusion du moulin à fer à partir du modèle cistercien est à présent bien connue et concerne tout l'Occident.

L'innovation n'est pourtant pas forcément si spectaculaire et elle peut se matérialiser par un outillage en apparence modeste. Ainsi, pour le traitement des toisons, l'usage des cardes (deux planchettes de bois munies de pointes de métal), mieux adaptées que les peignes aux laines courtes espagnoles, a été à l'origine d'une filière concurrente de la « grande draperie », qui utilisait la laine longue anglaise, une draperie plus légère, aux fibres cardées, une draperie moins onéreuse et plus accessible économiquement, que les historiens distinguent comme une « nouvelle draperie ».

Ainsi, sont à présent repérés les atouts dont dispose l'industrie médiévale, quels que soient les secteurs concernés : le goût de l'innovation technique, le sens de l'organisation et de la gestion de la production, un esprit d'entreprise. ■

NOTE

2. Cf. D. Cardon, *La Draperie au Moyen Âge. Essor d'une grande industrie européenne*, CNRS Éditions, 1999.

Gantiers-parfumeurs

Des artisans

innovants

Loin de l'image stéréotypée d'un monde archaïque et immobile, le cas des gantiers-parfumeurs des xvii^e et xviii^e siècles montre comment des artisans ont ouvert la voie à l'industrialisation.

Par **CATHERINE LANOË**

Au milieu du xviii^e siècle, dans l'article de l'*Encyclopédie* qu'il consacre au métier de gantier-parfumeur, Denis Diderot dénie aux parfumeurs la maîtrise d'instruments et de savoirs spécifiques, qu'il reconnaît en revanche aux artisans qui exercent la ganterie. Discutable sur le fond, cette assertion a néanmoins le mérite d'attirer l'attention sur l'articulation entre ces deux activités, reconnue officiellement en 1656 en raison des compétences transverses qu'elles mobilisent pour la confection de différents articles prisés par l'aristocratie de cour : gants, poudres parfumées, cosmétiques...

Dès le xvii^e siècle, en effet, bien éloignés de la répétitivité impensée des gestes de fabrication, en somme de la routine, les gantiers-parfumeurs ont noué entre les parfums et les couleurs un véritable dialogue des savoirs. Il leur permet de s'adapter aux fluctuations du marché et d'innover sans cesse car il repose sur la mise en œuvre d'une pensée opératoire de leur métier qui les dispose à en saisir les principes, à les isoler, à les ordonner et à construire des séquences de production affranchies des frontières entre les secteurs d'activité.

Ainsi, dans la confection des gants, l'exigence croissante de l'aristocratie en matière de couleur (bonne tenue des pigments, nuances des teintes) pousse les gantiers-parfumeurs du xvii^e siècle à emprunter aux peaussiers-teinturiers la technique du « lavage », qui consiste

à étendre une couleur sur la fleur du cuir, après avoir délayé un pigment dans de l'eau, additionnée de gomme. Rapidement, ces expériences leur donnent l'occasion de constater que la « mise en couleur » améliore la tenue des parfums, ce qui les conduit à favoriser la synthèse entre les deux opérations jusque-là distinctes. Coup double : leurs gants acquièrent une valeur ajoutée nouvelle et ils se prémunissent des récriminations des peaussiers contre l'appropriation de leur technique de « mise en couleur », désormais considérée comme auxiliaire du parfumage. Ce faisant, ils s'imposent aussi comme des praticiens experts de la couleur sur un marché où la demande en produits colorés va croissant.

DES MACHINES DANS L'ATELIER

De fait, dès la fin du Grand Siècle, bien avant que les savants de l'Académie royale des sciences cherchent à promouvoir l'ouverture des savoirs de la couleur, les gantiers-parfumeurs adoptent les procédés des teinturiers en soie et l'exploitation de matières premières végétales d'origine tropicale, parvenant ainsi à enrichir, à l'infini ou presque, la palette des teintes et des nuances de leurs marchandises.

La confection de la poudre pour les cheveux fournit un autre exemple de ces capacités d'adaptation et d'innovation, nourries par cette pensée opératoire. Dès la fin du xvii^e siècle les gantiers-parfumeurs produisent pour les membres de la cour des poudres de natures variées afin de nettoyer et

L'AUTEURE

Maître de conférences en histoire moderne à l'université d'Orléans, **Catherine Lanoë** a publié *La Poudre et le fard. Une histoire des cosmétiques, de la Renaissance aux Lumières* (Champ Vallon, 2008).

parfumer les chevelures, parfois pour en modifier la teinte. Leur fabrication est alors manuelle : les substances (rhizomes de diverses plantes dont l'iris de Florence, mousses de chêne, matières odoriférantes) sont écrasées dans de vastes mortiers à l'aide de pilons, puis tamisées.

L'accroissement considérable de la demande à partir du début du XVIII^e siècle les persuade de recourir à une nouvelle matière première susceptible d'être produite en masse, l'amidon, mais surtout d'adopter des procédés mécaniques pour effectuer son broyage, et notamment différents moulins, qu'ils installent au sein même de leur boutique.

À partir des années 1740 une nouvelle machine destinée à tamiser la poudre fait son apparition, le « bluteau ». La structure de cette machine – un coffre de bois recouvert par un tissu de soie – et le mode opératoire ont sans doute été transposés à partir du bluteau des meuniers et des boulangers. S'approvisionnant en amidon ou en farine auprès d'eux, les gantiers-parfumeurs n'ont pu manquer d'identifier une analogie entre les opérations de blutage de la farine et celle du tamisage de la poudre, ce qui les convainc d'adapter cette machine à leurs propres fins.

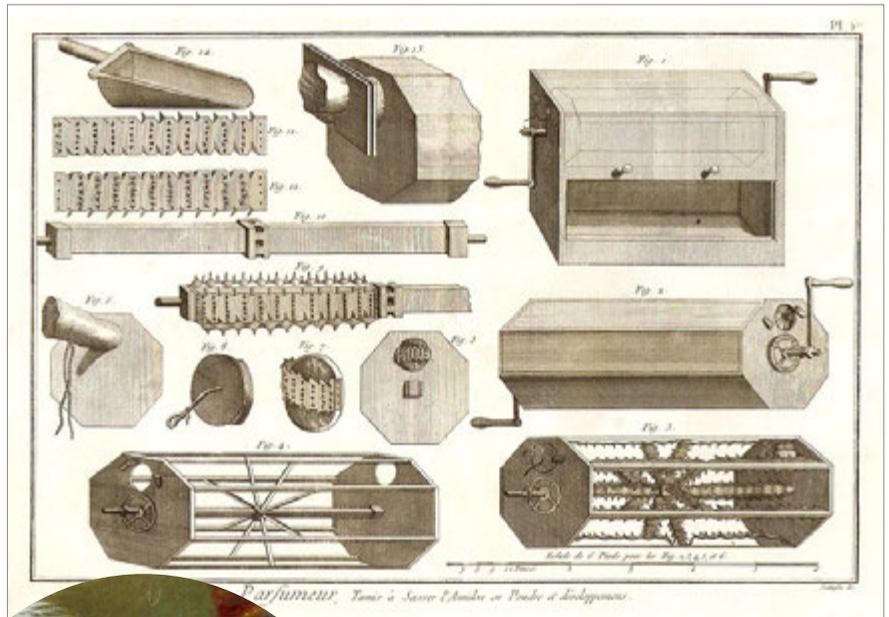
Autour des années 1760-1770 et avant même que l'invention ne soit l'objet d'une illustration dans l'« Art du parfumeur » de l'*Encyclopédie méthodique* en 1789, les deux instruments essentiels, moulin et bluteau, sont combinés par les professionnels pour ne former qu'une seule et même machine qui permet d'effectuer ensemble les deux opérations de réduction en poudre et de tamisage.

APPARITION DE LABORATOIRES

La pensée opératoire qui nourrit l'adaptation permanente des procédés de fabrication structure aussi fortement l'aménagement de l'espace de production, comme l'atteste la confection des pommades pour les cheveux.

Désireux de s'affranchir des approvisionnements italiens et provençaux, tout en garantissant à leurs pommades l'excellence de la qualité que réclame la clientèle – en parfum, en texture, propre à fixer à la fois les cheveux et la poudre qui les recouvre –, quelques gantiers-parfumeurs de la capitale se spécialisent en effet dans ce secteur au cours du XVIII^e siècle.

La découpe et la fonte de la graisse, susceptibles d'entraîner dégoût visuel et nuisances olfactives, sont éloignées de la clientèle. Elles se déroulent généralement



TAMIS L'« Art du parfumeur » de l'*Encyclopédie méthodique* en 1789 présente l'une des machines inventées par les gantiers-parfumeurs, qui peut à la fois griffer l'amidon et la tamiser. Leur profession, organisée par des statuts en 1656, bénéficie de la demande croissante de produits cosmétiques. À gauche : détail d'un portrait du chevalier de Wiltz par Alexis Simon Belle, 1714.

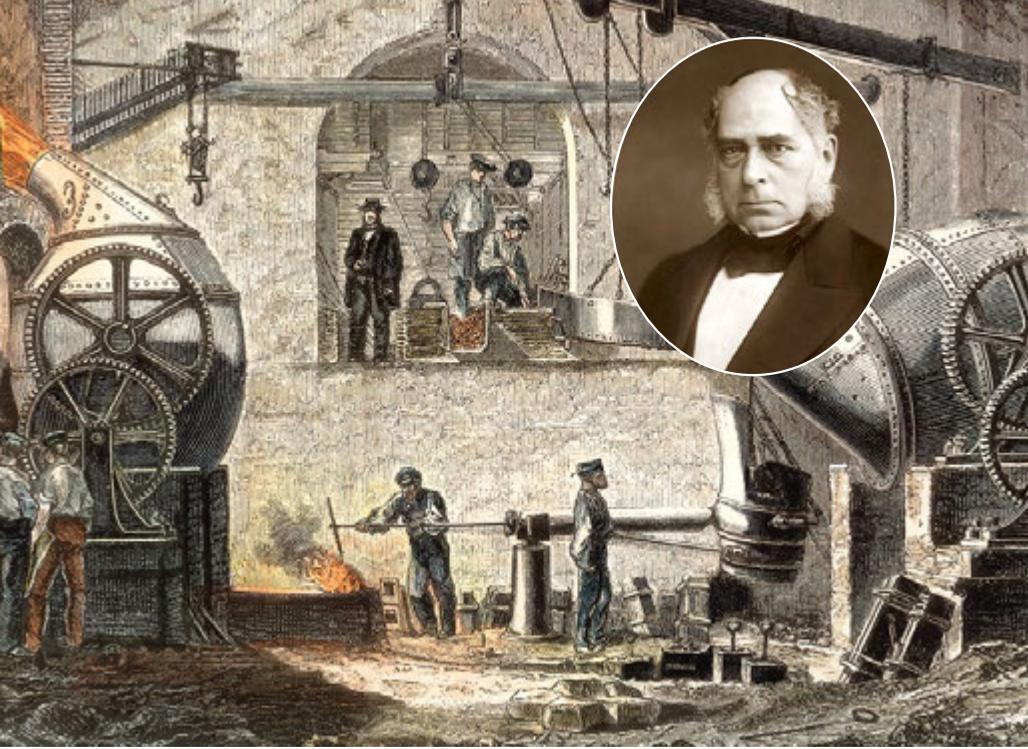
dans la cour située à l'arrière de la boutique, comme en témoigne la présence de billots, tables et autres couteaux, révélée par les inventaires après décès des artisans. Le parfumage, à l'origine par « enflurage » à froid, est désormais réalisé grâce à une imprégnation à chaud, plus rapide et qui permet de désencombrer le sol de la boutique des plats de terre dans lesquels les pommades s'imprégnaient

autrefois du parfum des fleurs. Comme le conditionnement, en pots ou en bâtons, il se déroule dans un espace dédié, chambre ou recoin aménagé et vitré de la cour, équipé à tout le moins d'une cheminée, d'un réchaud de fer ou mieux d'un fourneau, que les gantiers-parfumeurs désignent comme leur « laboratoire ».

Comme d'autres artisans qui effectuent par le feu une transformation de la matière (teinturiers, confiseurs, charcutiers), les gantiers-parfumeurs ont emprunté au monde des sciences le terme « laboratoire » qui, longtemps, lui avait été propre, contribuant ainsi à l'inscrire dans l'univers des arts et métiers. En cela, ils sont doublement précurseurs : de l'affectation d'un espace de travail au segment de la production qui mobilise les savoirs de la chimie d'une part et de la dénomination pérenne qui lui correspond d'autre part. Ici encore, il s'avère que leurs petites entreprises artisanales, souvent familiales, ont bien été les moteurs des transformations qui caractérisent les processus de l'industrialisation¹. ■

NOTE

1. Cf. C. Lanoë, « Une dynastie de parfumeurs du roi : les Gallois/Huet et la fabrique des apparences de la cour à la ville, 1686-1789 », *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines* n° 12, 2020, pp. 317-348.



Le foisonnement inventif

Loin du mythe du génial inventeur, l'invention est le fruit d'un long travail collectif, fait de tâtonnements et d'erreurs, d'améliorations techniques souvent artisanales.

Par **LILIANE HILAIRE-PÉREZ**

À SAVOIR

Invention ou innovation ?

L'invention désigne la création d'une machine, d'un procédé, d'un produit, d'un dispositif ou d'un concept nouveau, résultant d'une découverte scientifique ou technique. L'innovation s'inscrit quant à elle dans une logique économique : elle consiste en l'amélioration d'un dispositif existant à des fins de production et de commercialisation. La machine à vapeur de Watt est l'exemple type d'une innovation mise au point à partir d'une machine existante et commercialisée à grande échelle. Après avoir privilégié une approche économique de l'innovation, les historiens s'orientent aujourd'hui vers une histoire sociale de l'invention.

Pour Joseph Schumpeter (1883-1950), la clé de la croissance au XIX^e siècle résidait dans les inventions radicales permises par les investissements d'entrepreneurs dans des techniques de pointe. La notion de « révolution* industrielle » s'est également construite depuis le XIX^e siècle sur l'idée que les inventions constituaient le moteur de la transformation des économies. De ce fait, l'attention se portait plus sur l'innovation que sur l'invention. Les processus de conception autant que les inventeurs eux-mêmes, excepté des figures héroïsées comme James Watt, restaient en marge des études, mais aussi les échecs, les refus ou les effets délétères. La sacralisation du progrès technique tendait à orienter l'histoire industrielle vers une success-story centrée sur la mécanisation et



DE LA SIDÉRURGIE AU NYLON Ci-dessus, à gauche : des convertisseurs Bessemer (gravure allemande de 1886). En médaillon, leur inventeur, Henry Bessemer. Son procédé, breveté en 1856, est l'une des multiples améliorations des hauts-fourneaux. Au centre : Thomas Edison avec son premier phonographe en 1897. A droite : des chercheurs chez Du Pont de Nemours, lors de la mise au point du Nylon.

l'automatisation, l'accroissement de la production et les entreprises innovantes.

Les relectures des révolutions industrielles, les approches sociologiques et anthropologiques de l'histoire des entreprises et le développement de multiples champs d'étude (sociologie des usages, économie de la connaissance...) ont renouvelé le domaine.

MACRO- ET MICRO-INVENTIONS

Depuis la fin du XIX^e siècle prévalait en Occident un grand récit de l'histoire économique en termes de révolutions industrielles (cf. p. 32) : des pressions d'ordre divers (essor démographique, croissance des échanges, raréfaction de ressources, goulets d'étranglement) expliquaient la multiplication d'inventions radicales dans tous les domaines. L'accès nouveau à des ressources massives (coton et charbon*) stimulait à son tour des inventions liées à leur exploitation présentées comme étant à l'origine de la croissance : la mécanisation du textile (navette volante, spinning-jenny*, water-frame*, mule-jenny) et l'utilisation du charbon de terre, avec la première coulée de fonte* au coke* en Angleterre en 1709 et les forges* d'affinage au charbon (1784), en lien avec l'invention de machines à vapeur pour pomper l'eau des mines* (James Watt, 1769) puis actionner des machines (1782) et débouchant sur les chemins de fer (cf. p. 24).

Un même schéma a structuré la description des inventions de la fin du XIX^e siècle : pression de la demande, « retombées » de la science, mais aussi dynamique interne des grands systèmes techniques comme les réseaux ferrés ou électriques en perpétuel déséquilibre... Le récit se focalisait sur la production massive d'acier (procédé Bessemer, 1856), la chimie lourde (carbonate de

soude de Solvay en 1861, colorants de synthèse des firmes allemandes comme BASF, chimie des polymères avec le plastique, le Nylon), l'électricité, la radio-électricité et les télécommunications. Une même grille de lecture a été adoptée pour les inventions récentes, qu'il s'agisse de l'électronique, du nucléaire ou de l'informatique (cf. p. 90).

En 1990 l'historien américain Joel Mokyr notait l'insuffisance de ces approches, incapables de rendre compte du foisonnement inventif depuis le XVIII^e siècle¹. Il mettait en avant l'importance des micro-inventions qui avaient permis l'efficacité même de grandes inventions. Sans la machine à aléser de John Wilkinson (qui permet l'usinage précis des cylindres) la machine de Watt n'eût pas eu la même efficacité. De même, ce n'est pas la surabondance de fils de coton produits mécaniquement dans les filatures* qui déclencha, par un phénomène de goulet d'étranglement, l'invention d'un métier à tisser à son tour mécanique, mais chaque grande invention textile a été suivie d'une série d'inventions portant sur des perfectionnements et des produits nouveaux, au sein d'un milieu mécanicien hautement qualifié.

Ces micro-inventions ne concernent pas seulement les secteurs de pointe. Des techniques anciennes ont pu bénéficier de perfectionnements qui leur ont conféré une efficacité sur le long terme. La sidérurgie* au bois, en France, atteint son plus haut niveau en 1856 sans « révolution technique », mais grâce à de décisives adaptations locales (techniques de sciage, de carbonisation du bois, hauts-fourneaux* circulaires, adjonction des machines soufflantes anglaises, à piston, à la place des soufflets). >>>

L'AUTEURE

Professeure d'histoire moderne à l'université de Paris, **Liliane Hilaire-Pérez** a notamment codirigé, avec Marie Thébaud-Sorger et Fabien Simon, *L'Europe des sciences et des techniques. Un dialogue des savoirs, XVI^e-XVIII^e siècle* (Presses universitaires de Rennes, 2016).

NOTES

- * Cf. lexique, p. 94.
1. J. Mokyr, *The Lever of Riches. Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford, Oxford University Press, 1990.
2. Cf. L. Hilaire-Pérez, *La Pièce et le geste*, Albin Michel, 2013.
3. Cf. G. Galvez-Behar, *La République des inventeurs. Propriété et organisation de l'innovation en France, 1791-1922*, Rennes, PUR, 2008.

La légende dorée des inventeurs

L'histoire des inventions a longtemps été un récit ponctué de grandes dates et de noms d'inventeurs devenus des légendes. Ces inventions auraient constitué le moteur de la transformation des économies.

- 1709** Darby réussit la première coulée de fonte au coke.
- 1712** Première machine à vapeur de Newcomen.
- 1764** James Hargreaves met au point la spinning-jenny.
- 1769** Water-frame de Richard Arkwright.
- 1769** Watt dépose un premier brevet améliorant la machine à vapeur.
- 1779** Crompton élabore une machine à filer mécanique, la « mule-jenny ».
- 1784** Henry Cort met au point la technique du puddlage pour affiner la fonte.
- 1787** Cartwright met au point un métier à tisser mécanique.
- 1800** Métier à tisser mécanique de Jacquard.
- 1814** Locomotive de George Stephenson.
- 1825** Métier à filer automatique de Richard Roberts.
- 1834** Thomas Davenport met au point le premier moteur électrique pour l'industrie.
- 1856** Procédé Bessemer pour la production de l'acier.
- 1860** Étienne Lenoir dépose un premier brevet pour le moteur à explosion.
- 1861** Procédé Solvay pour la production de carbonate de soude.
- 1869** John W. Hyatt brevète le Celluloid, première matière plastique artificielle.
- 1871** Zénobe Gramme construit la dynamo.
- 1876** Alexander Graham Bell invente le téléphone.
- 1878** Procédé Thomas-Gilchrist permettant d'utiliser du minerai de fer de basse qualité.
- 1878** Lampe à incandescence par Thomas Edison.
- 1886** A l'aide de son moteur à explosion, Carl Benz met au point la première automobile.
- 1890** Clément Ader met au point le premier engin volant à moteur.
- 1893** Charles E. et J. Frank Duryea construisent la première automobile à essence.
- 1897** Guglielmo Marconi invente la télégraphie sans fil.
- 1926** John L. Baird effectue la première retransmission télévisée publique.
- 1936** Première synthèse du nylon par Wallace Carothers.
- 1947** Les laboratoires Bell mettent au point le transistor.
- 1960** Theodore Maiman crée le laser optique.
- 1965** Première connexion informatique longue distance, entre le Massachusetts et la Californie.
- 1969** Invention du microprocesseur par Ted Hoff et Federico Faggin.

>>> Les micro-inventions concernent aussi l'artisanat, longtemps vu comme négligeable dans la modernisation (cf. p. 18). Les capacités d'invention des artisans sont pourtant multiformes. Elles permettent d'améliorer la durabilité, la maniabilité, la fiabilité des outils (métiers à tisser, presses, limes, scies) comme d'objets de plus en plus composites : les montres, les serrures, les lampes et jusqu'aux carrosses². Au XIX^e siècle la multiplication croissante des produits, des gammes, des matériaux, amplifie cette dynamique.

Celle-ci est portée par des inventeurs indépendants, souvent liés aux milieux mécaniciens, habitués à réparer, adapter, manipuler toutes sortes d'appareils, avant que les entreprises généralisent ces inventions. C'est aussi ce milieu de techniciens d'origines diverses, professionnels et amateurs, qui produit des inventions radicales comme Zénobe Gramme avec la dynamo, Thomas Edison et la lampe à incandescence, Graham Bell avec le premier téléphone, Étienne Lenoir et le moteur à explosion ou Clément Ader et l'avion.

QUI SONT LES INVENTEURS ?

La force du culte des génies comme Watt ou Jacquard a tant marqué l'histoire des techniques que, paradoxalement, on n'a longtemps pas su grand-chose de la manière dont ils avaient mené à bien leur invention. De plus, ces grandes figures ont relégué dans l'oubli la diversité des acteurs et des ressources qui y étaient impliqués.

Les recherches universitaires qui se sont multipliées ces dernières années, tendant à inscrire les inventeurs dans une histoire sociale et pragmatique, mettent en lumière l'inventeur professionnel, soucieux de valoriser et d'exploiter ses inventions³. Cela passe par l'obtention de brevets, mais aussi par l'usage bien compris des expositions (notamment les Expositions universelles), par l'activité des sociétés savantes et des associations d'inventeurs, relayée par la presse spécialisée. Loin du mythe du génie incompris que lui valent ses déconvenues dans l'aviation, Clément Ader est ainsi un inventeur-entrepreneur détenteur d'une centaine de brevets pour des inventions diverses (rails, téléphonie, télégraphie, automobiles) qu'il met au point dans un atelier parisien et qu'il médiatise dans les Expositions universelles⁴.

Thomas P. Hughes, dans *Networks of Power* (1983), voyait dans les inventeurs-entrepreneurs des « bâtisseurs de systèmes ». Edison en est l'archétype. Télégraphiste, inventeur d'appareils (son et optique), Edison imagine la lampe à incandescence en 1878 et comprend, dès 1880, la nécessité de prolonger et de développer cette invention en concevant des centrales

Le mythe de Jacquard masque les adaptations qui ont été nécessaires pour que fonctionne son métier à tisser



A LYON A gauche, métier à tisser à la grande tire, XVIII^e siècle ; ci-dessus : une tapisserie de Philippe de Lasalle (1723-1804). Dessinateur, marchand-fabricant en étoffes de soie, il se distingue parmi les 700 dessinateurs qui travaillent à Lyon pour la soierie au XVIII^e siècle. Il a amélioré le métier à tisser, devenant un véritable inventeur.

électriques, des câbles pour distribuer l'électricité, des interrupteurs, des compteurs. Il crée un laboratoire puis une fabrique de lampes à Menlo Park (New Jersey), un atelier de moteurs et de dynamos à New York (1881), la première centrale (Pearl Street, 1882) pour attirer une large clientèle de particuliers, tandis que les usines* sont équipées de centrales (1 290 en 1888). La firme Edison bâtit un réseau entre producteurs et utilisateurs, acquiert des brevets par centaines et identifie les points faibles du système technique comme des occasions de recherche (à partir des brevets). Loin d'être isolé, l'inventeur s'appuie sur des ressources, construit des réseaux et nourrit son inventivité du travail de collaborateurs. L'inventeur indépendant est un être collectif.

L'INVENTION COLLECTIVE

Cela se vérifie notamment dans la sidérurgie anglaise. Les inventions qui transforment les hauts-fourneaux au XIX^e siècle ne peuvent être attribuées à un seul inventeur : elles impliquent différents procédés, Bessemer, Martin-Siemens, Thomas-Gilchrist et, surtout, elles reposent sur le partage de perfectionnements entre firmes, grâce à des visites, à l'accès à des documents, à des réunions de sociétés d'ingénieurs, à la presse professionnelle. Des communautés professionnelles entières sont impliquées. C'est ainsi que Lyon est devenue la ville la plus inventive en France au XVIII^e siècle. Le mythe de Jacquard qui se met en place à sa mort en 1834⁵ masque les adaptations qui ont été nécessaires pour que fonctionne le métier à tisser à motifs programmés portant son nom. L'ensemble des tisserands lyonnais ont produit un formidable effort inventif à partir du début du XVIII^e siècle, promu grâce à un financement municipal sous forme de primes qui encourageait la diffusion rapide des mécanismes et leur amélioration incessante. A Lyon, l'invention est le quotidien de l'atelier⁶.

Les choses changent à la fin du XIX^e siècle. Si les grandes entreprises, comme Schneider, intensifient les collaborations avec les inventeurs indépendants, s'affirme par ailleurs une tendance à l'internalisation de la recherche dans des firmes dotées de laboratoires. General Electric ou Du Pont de Nemours se mettent à recruter des savants et des ingénieurs capables de planifier des programmes de recherche, exprimant la montée en puissance de l'invention comme science appliquée. C'est ainsi que fut inventé le Nylon⁷ : la firme Du Pont de Nemours a imposé à ses nombreux ingénieurs appartenant à quatre départements différents (ammoniac, recherche chimique, rayonne, ingénierie) de travailler exclusivement pendant six ans sur ce matériau. Dans sa communication, l'entreprise met cependant en scène une découverte du chimiste Julian Hill. Le Nylon est finalement mis au point en 1936.

Les études actuelles sur la recherche-développement confortent l'idée que, si le laboratoire a fini par s'imposer comme le lieu de la conception techno-scientifique avec l'essor de l'invention salariée, des collaborations interprofessionnelles s'y sont aussi développées, mêlant chercheurs, universitaires et industriels.

De nos jours, comme le note Muriel Le Roux, « de nombreuses entreprises se trouvent dans des impasses pour avoir évacué ce qui relève de l'approche artisanale – voire informelle – des modalités de l'innovation, en n'accordant que peu de place aux savoirs locaux, à la pratique des métiers, à l'apprentissage par l'essai et l'erreur »⁸. Si la marginalisation de « l'inventeur autonome » au début du XX^e siècle avait suscité une prise de conscience politique et le renforcement du soutien institutionnel aux inventeurs, il semble qu'au XXI^e siècle le contre-pied à la course à l'innovation vienne d'initiatives citoyennes, tel le milieu associatif du *repair* (réparation, recyclage) et des techniques durables. L'histoire des inventions est aussi une histoire politique. ■

NOTES

1. Cf. G. Carnino, « Clément Ader, entrepreneur d'invention », *Romantisme* n° 162, 2013/4, pp. 125-140.
2. Cf. F. Jarrige, « Le martyre de Jacquard ou le mythe de l'inventeur héroïque (France, XIX^e siècle) », *Tracés. Revue de sciences humaines* n° 16, 2009, pp. 99-117.
3. Cf. L. Hilaire-Pérez, *L'invention technique au siècle des Lumières*, Albin Michel, 2000.
4. Cf. P. Ndiaye, *Du Nylon et des bombes. Du Pont de Nemours, le marché et l'État américain, 1900-1970*, Belin, 2001.
5. M. Le Roux, « Invention collective, communautés inventives », <https://athe.hypotheses.org/11263>



La machine à vapeur démythifiée

Véritable légende moderne, la machine à vapeur fait aujourd'hui l'objet de nombreuses réévaluations de la part des historiens. Ni invention géniale du seul James Watt ni facteur décisif dans le décollage industriel du monde, elle a longtemps eu un rôle limité dans l'industrie.

Par **LILIANE HILAIRE-PÉREZ** et **FRANÇOIS JARRIGE**

NOTES

* Cf. lexique, p. 94.

1. A. Malm, *Fossil Capital. The Rise of Steam Power and the Roots of Global Warming*, Londres, Verso, 2016.

2. H. Kitsikopoulos, *Innovation and Technological Diffusion. An Economic History of Early Steam Engines*, Londres, Routledge, 2016.

3. Cf. D. P. Miller, *The Life and Legend of James Watt. Collaboration, Natural Philosophy, and the Improvement of the Steam Engine*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 2019.

Dans les récits et la mémoire populaire, la machine à vapeur aurait joué un rôle majeur dans l'industrialisation du monde. Mise au point par James Watt à la fin du XVIII^e siècle, cette géniale invention aurait initié un décollage brutal (« take off ») de l'activité économique et un accroissement rapide de la mécanisation du travail, permis une exploitation accrue des ressources fossiles et modelé un nouveau système économique révolutionnaire.

Ce « *fétichisme de la vapeur* », selon l'expression d'Andreas Malm¹, n'a cessé d'être remis en question par les historiens depuis trente ans. Certains travaux ont permis de contextualiser le mythe de Watt, d'autres ont mis en avant les sens multiples et les usages variés de la vapeur au XVIII^e siècle. Ils ont aussi révélé la pluralité des sources d'énergie, offrant désormais une image très différente de l'histoire de cette machine-totem de l'âge industriel.

Dans un ouvrage récent l'historien et économiste Harry Kitsikopoulos souligne la nécessité de réinscrire

l'histoire de la machine à vapeur dans la longue durée². Il rappelle ainsi le caractère précurseur des travaux du mathématicien grec Héron d'Alexandrie (I^{er} siècle ap. J.-C.), redécouvert par les humanistes du XVI^e siècle qui tentèrent de reproduire sa machine, l'éolipile, pour l'adapter à des bateaux et à des pompes. Il insiste également sur l'importance des recherches menées au XVII^e siècle sur le vide et la pression atmosphérique, à la fois en Angleterre (Boyle), en Italie (Torricelli), en

France (Pascal, Papin), aux Provinces-Unies (Huygens) et en Allemagne (Guericke).

LES AUTEURS

Professeure à l'université de Paris, **Liliane Hilaire-Pérez** a notamment publié *La Pièce et le geste. Artisans, marchands et savoir technique à Londres au XVIII^e siècle* (Albin Michel, 2013).

Maître de conférences à l'université de Bourgogne, **François Jarrige** vient de publier, avec Alexis Vrignon, *Face à la puissance. Une histoire des énergies alternatives à l'âge industriel* (La Découverte, 2020).

Les premières machines à vapeur, élaborées en Angleterre par Thomas Savery en 1698 et Thomas Newcomen en 1711, sont le produit de cette dynamique de recherche européenne. Mais, alors que l'Europe continentale est arrivée à un plateau de connaissances sur la vapeur, l'Angleterre se distingue avec ces « pompes à feu ». Elles sont conçues pour évacuer les eaux souterraines des mines*. Il s'agit de chaudières chauffées au charbon* (d'où leur nom) qui permettent de pomper l'eau à 45 mètres de profondeur,

PRÉCURSEUR Page de gauche : machine à vapeur de Savery, modèle de 1753. Brevetée en 1698, cette première machine à vapeur, dangereuse et peu efficace, était utilisée pour alimenter les fontaines des jardins princiers.

à raison de 500 litres par minute, en utilisant la seule énergie de la vapeur.

Un ensemble de conditions sous-tend ces inventions. L'orientation expérimentale de la science anglaise et l'importance des liens avec les fabricants est un aspect. Les machines bénéficient d'expériences menées par des savants, très connectés aux entrepreneurs, tels John Theophilus Desaguliers, démonstrateur à la Royal Society, qui explique dans ses cours comment tirer parti de la vapeur et conseille activement les investisseurs. L'importance des gisements de charbon anglais, exploités de manière croissante pour le chauffage et pour de nombreuses industries (saline, brasserie, verrerie, etc.), stimule également la recherche de solutions pour l'évacuation des eaux souterraines et la ventilation. Enfin, le contexte anglais est capitaliste et la législation est favorable à l'exploitation économique des inventions, protégées par des *patents*, brevets accordés par le roi, pour une durée de quatorze ans.

Ainsi, la machine de Savery est protégée à partir de 1698 par une *patent* dont la durée est étendue à trente-cinq ans dès l'année suivante, ce qui permet à la société exploitante de s'approprier également la machine de Newcomen. Les machines sont achetées par de riches propriétaires miniers de Newcastle, capables de payer les droits de licence, et sont montées par des ingénieurs sous contrat, dans une atmosphère concurrentielle.

Les techniques conceptualisées en Angleterre circulent vite et sont adaptées dans d'autres pays européens, en Suède et dans le pays de Liège, mais les déceptions restent nombreuses ; il n'est pas rare que le choix de la vapeur échoue et que les premiers utilisateurs abandonnent ou renoncent à l'utiliser.

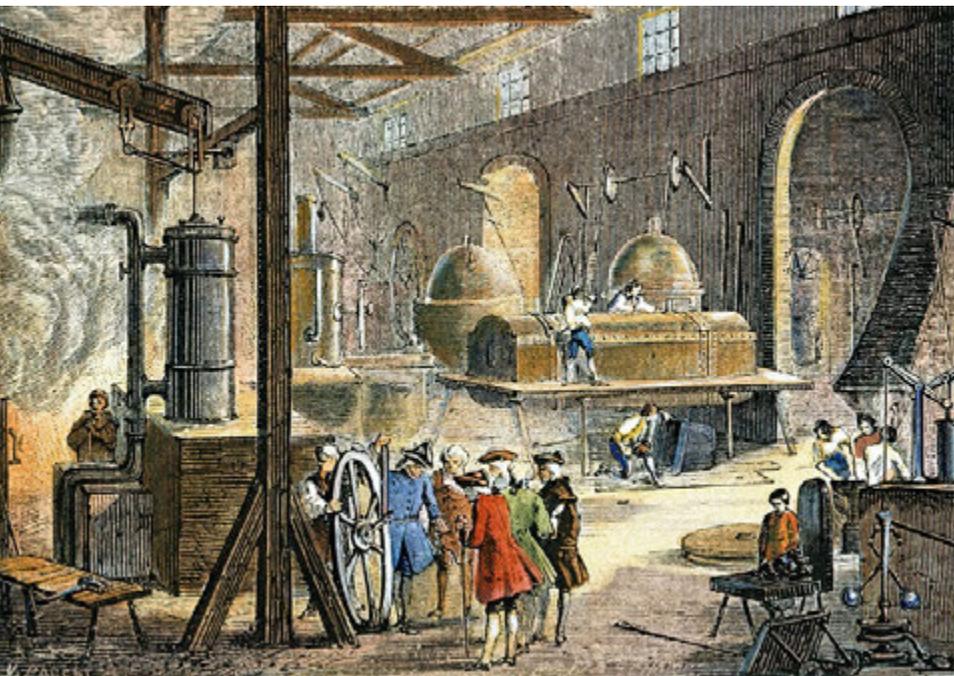
WATT, ENTRE PROGRÈS ET PROFITS

Né près de Glasgow en 1736, James Watt a bénéficié à la fois de ces inventions antérieures et du contexte spécifique des Lumières écossaises, marqué par une forte mobilisation des élites locales en faveur de la science utile³. Après un apprentissage à Londres, il retourne en Écosse et s'établit à Glasgow comme fabricant d'instruments. Pour lui, la science est avant tout un marché et l'occasion de se lancer dans toutes sortes d'affaires. Plaçant ses compétences au service d'entrepreneurs, il acquiert une réputation comme ingénieur civil sur le réseau des canaux écossais, alors en plein essor. Il construit des machines de Newcomen, notamment >>>



POMPE À FEU POUR EXTRAIRE L'EAU

Gravure britannique de 1888 représentant une série de galeries minières. A la surface, une machine à vapeur active une pompe qui sert à évacuer l'eau et à aérer les conduites souterraines. Initialement, les machines de Savery et Newcomen étaient destinées à cet usage. Pendant la majeure partie du XVIII^e siècle la machine à vapeur sert à pomper l'eau à des fins diverses (extraction minière, alimentation des villes en eau, drainage des marais). Ce n'est qu'à partir de la fin du siècle que la machine à vapeur est utilisée comme un moteur permettant d'actionner les nouvelles machines des secteurs textile, métallurgique ou mécanique.



ENTREPRISE COMMERCIALE Watt et son associé Boulton visitent leur usine de Soho, près de Birmingham (gravure de 1870). Contrairement à son image de scientifique désintéressé, Watt s'est investi dans la commercialisation de son invention.

>>> pour John Roebuck, entrepreneur de forges* et des mines de Carron. Alors qu'il est chargé de réparer une pompe à feu à l'université de Glasgow, il conçoit une amélioration décisive de la machine de Newcomen, en y adjoignant un condenseur séparé ; cet ajout évite que le refroidissement ne s'opère dans le cylindre du piston, ce qui conserve la chaleur de ce dernier et ainsi d'obtenir des gains d'énergie considérables (cf. page de droite).

En 1769 Watt s'associe avec Roebuck et prend un *patent*, décidé à tirer profit de l'invention. En 1774 la faillite de son partenaire le conduit à se rapprocher d'un autre industriel, Matthew Boulton, à la tête d'une manufacture* de quincaillerie à Soho, près de Birmingham. Moyennant une intense activité de lobbying, les deux associés parviennent à obtenir en 1775 un renouvellement de leur *patent* pour une durée de vingt-cinq ans. C'est le début de la firme Boulton & Watt, qui va connaître un grand succès dans le dernier quart du XVIII^e siècle. Grâce à une collaboration fructueuse avec le maître de forges John Wilkinson, qui intègre la machine à vapeur dans ses hauts-fourneaux*, Soho devient le premier site de construction mécanique pour la vapeur, livrant 164 pompes jusqu'en 1800, dont 49 aux mines de cuivre et d'étain des Cornouailles. A partir de 1782, date d'un nouveau *patent*, les machines à vapeur dites « à double effet » permettent d'actionner des roues, ce qui ouvre la voie à une utilisation industrielle : 308 de ces machines rotatives sont produites à Soho



jusqu'en 1800. Leur installation dans les grandes villes favorise leur promotion, à la manière d'un spectacle.

Mais ce succès ne doit pas faire illusion. Sur les 2 500 pompes à feu que compte le Royaume-Uni en 1800, 70 % sont toujours des machines de Newcomen. Bien des raisons expliquent le démarrage lent des machines de Watt, notamment le caractère très restrictif du *patent* de 1775, qui fige l'invention et empêche d'autres ingénieurs de la perfectionner. Il faut attendre 1800 et l'expiration du *patent* pour qu'une dynamique d'invention collective se mette en place, notamment parmi les ingénieurs des mines des Cornouailles, permettant un foisonnement d'améliorations successives.

Cela ne signifie pas pour autant que l'invention de Watt ait été due à son seul génie. Dès le début Watt est entouré d'une équipe où figurent les constructeurs à son service et surtout Boulton lui-même, dont l'apport technique a été réévalué à la hausse par l'historiographie. Outre son rôle de partenaire financier, Boulton a construit son propre modèle

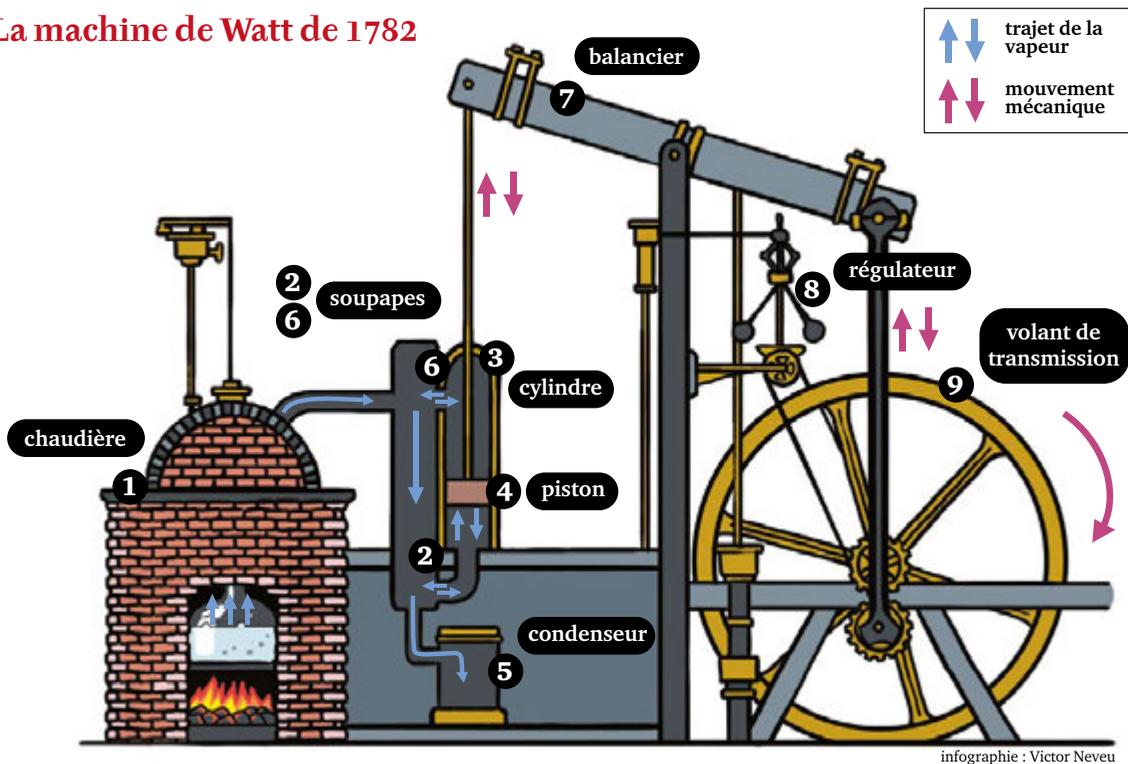
de pompe à feu en 1765, s'est intéressé aux chaudières et à la question de l'évaporation avec Benjamin Franklin, a effectué des calculs sur l'économie d'énergie et est intervenu dans la conception de la machine rotative. Watt, lui, s'investit beaucoup dans la défense de ses droits, au point de devenir le plus actif promoteur du système des *patents* au XVIII^e siècle. A l'image traditionnelle du scientifique désintéressé l'historiographie récente préfère désormais celle de l'industriel habile, efficace défenseur des droits économiques des inventeurs.

SAVOIRS ATMOSPHÉRIQUES

Au-delà de sa dimension commerciale, l'invention de Watt s'inscrit également dans une période de profond renouveau des connaissances scientifiques sur la vapeur. Celle-ci appartient alors à un vaste ensemble de savoirs et de pratiques chimiques portant sur l'air, les gaz, les fumées, mais aussi le climat, la météorologie et la géologie – loin de la seule approche en termes de thermodynamique qui s'est imposée au XIX^e siècle. Le sens du mot « *steam* » est plus large qu'aujourd'hui et s'applique à toutes

BOULTON Les historiens ont réévalué à la hausse l'implication de l'industriel Matthew Boulton, associé de Watt à partir de 1774. Amateur de sciences, il joua un vrai rôle dans le processus d'invention (tableau de 1772).

La machine de Watt de 1782



infographie : Victor Neveu

■ La chaudière au charbon (1) chauffe l'eau transformée en vapeur. Celle-ci entre par une soupape (2) dans un cylindre (3) muni d'un piston (4), qu'elle pousse vers le haut. Quand le cylindre est rempli, la vapeur est évacuée vers le condenseur froid (5) par la soupape du bas. De la vapeur entre à nouveau dans le cylindre, cette fois par le haut du cylindre (6). Le piston redescend et la vapeur sera évacuée vers le condenseur par le haut à la remontée suivante. La répétition de ce cycle permet d'actionner le balancier (7), qui transforme le mouvement rectiligne continu du piston en mouvement circulaire. Le condenseur externe est un ajout de Watt ; il permet de condenser l'eau sans refroidir le cylindre lui-même. Watt ajoute également un régulateur de vitesse à boules (8) et un volant de transmission (9), qui permettent de régler la vitesse de la machine.

sortes d'émanations (liquides, substances minérales ou végétales). La vapeur est alors considérée comme une combinaison d'eau et d'autres éléments, la « vapeur d'eau » n'étant qu'un cas particulier où l'eau est combinée à du feu et à de la chaleur.

Cette conception est centrale dans les travaux de Watt et Boulton : l'idée que la chaleur constitue une substance à part qui peut entrer et sortir de la vapeur explique le recours au condenseur séparé, pour éviter que l'eau froide injectée dans le cylindre ne se charge de chaleur et ne ruine le vide en train de s'opérer. De ce point de vue, la machine de Watt permet de renforcer des théories atmosphériques naissantes sur les vents, l'évaporation et la condensation des nuages, théories qui servent, à la même époque, à d'autres inventeurs pour concevoir maints dispositifs (ventilateur, fourneau, chauffage, aérostat).

Les usages de la machine à vapeur elle-même ne se limitent pas aux mines. En Angleterre, la York Buildings Company, montée par l'entrepreneur duc de Chandos, en fait un usage précoce pour le pompage des eaux de la Tamise à Londres. Dès 1712

la société se dote d'une machine de Savery, puis d'une machine de Newcomen en 1724. Celle-ci n'est opérationnelle qu'après deux ans d'essai mais doit être abandonnée en 1732 en raison de sa consommation trop coûteuse en charbon. En France la machine de Watt est introduite par la Compagnie des eaux des frères Périer en 1781 pour actionner la pompe de Chaillot, qui assure l'alimentation en eau des résidents fortunés du nord-ouest de Paris. A Rotterdam des entrepreneurs se mobilisent afin d'acheter une machine de Newcomen en 1775 et une machine de Watt en 1787 pour l'approvisionnement en eau et l'assèchement des polders (au grand dam des habitants, inquiets des impacts). Aux Pays-Bas, toujours, une machine de Newcomen est installée dans le jardin de Groenendaal, au sud de Haarlem, en 1781, pour des jets d'eau. En France aussi les machines de Savery et de Newcomen sont employées dans des jardins, à Bagatelle, à Monceau, à Neuilly et au Raincy, suivant une tradition d'hydraulique princière.

C'est qu'à partir des années 1800-1820 que les usages de la machine se resserrent autour de l'efficacité énergétique de la « vapeur d'eau ». Les >>>

MOT CLÉ

« Patent »

Terme anglais pour privilège d'invention puis pour brevet (vient de « lettres patentes » ou « lettres ouvertes »).

Le roi accorde les *patents*, c'est-à-dire l'exclusivité de l'exploitation d'une invention. Ce droit est régi par le Statut des monopoles de 1624 qui fixe la durée des *patents* à quatorze années. Le Parlement peut exceptionnellement en prolonger la durée.

UNE STATUE POUR WATT

En 1832, avec sa statue à l'abbaye de Westminster, l'inventeur est devenu une gloire nationale.

Nombre d'économistes, de politiciens, d'entrepreneurs, ainsi que maints travailleurs expriment leur admiration pour les inventeurs, qui pour eux ont instauré une ère nouvelle de prospérité et de puissance nationale.

Le représentant le plus influent de cette opinion est certainement Robert Banks Jenkinson, deuxième comte de Liverpool et Premier ministre du Royaume-Uni de 1812 à 1827. En 1824 Liverpool organise un rassemblement public en l'honneur de James Watt, pour le cinquième anniversaire de sa mort. Encouragés par le fils de Watt et ses amis influents, les torys libéraux membres du cabinet de Liverpool rejoignent les whigs modérés, auxquels s'ajoutent le président et les membres dirigeants de la Royal Society, ainsi que plusieurs riches manufacturiers, et tous lancent une souscription, afin d'ériger pour Watt un monument à l'abbaye de Westminster. Un honneur exceptionnel dans le cœur symbolique de la monarchie britannique, là où les rois et les reines sont couronnés, mariés, enterrés et commémorés. A l'occasion de ce rassemblement sans précédent, les orateurs exaltent de manière exagérée le rôle de la machine à vapeur. Watt est encensé comme le vrai vainqueur des guerres napoléoniennes.

L'érection d'une statue « colossale » de Watt en marbre au beau milieu des tombes royales et aristocratiques de l'abbaye symbolise le changement profond à l'œuvre dans l'économie britannique. La statue est financée par une souscription publique : 6 000 livres sont collectées (l'équivalent de 400 000 livres actuelles, soit environ 452 000 euros). C'est en persuadant George IV de donner 500 livres que Liverpool rend la souscription populaire. La plupart des cotisations ne s'élèvent qu'à 10 ou 15 livres, et émanent de personnes placées bien plus bas sur l'échelle sociale. Les citoyens de Manchester contribuent le plus largement avec 1 100 livres. La ville où le boom du commerce de coton a reposé quasiment entièrement sur les machines à vapeur est également un bastion d'opinions favorables au libre-échange et à la recherche scientifique. Birmingham, où Watt et son partenaire Matthew Boulton ont basé leur affaire, contribue presque autant que Manchester au monument de Westminster. La statue, est installée en 1832.

Glasgow, autre centre britannique de l'industrie cotonnière, où Watt a conçu le condenseur séparé,

avait préféré commander sa propre statue de l'inventeur plutôt que de contribuer à celle de Westminster. La ville lève, dans les mêmes années, 3 500 livres de fonds. Quelques kilomètres plus bas sur la rivière Clyde, la ville de Greenock, le lieu de naissance de Watt, érige, elle aussi, sa propre statue. Édimbourg, bien que moins industrialisée, collecte plus de 1 250 livres pour une autre statue, installée en 1851.

La mémoire de Watt est régulièrement célébrée, par les syndicalistes et par les ingénieurs professionnels. Des vers sont écrits en son honneur. Son image apparaît sur les banderoles des syndicats. Les ouvriers qualifiés récupèrent sa figure : Watt est leur emblème autant qu'il fut le héros de leurs employeurs. En 1919 26 000 ouvriers en mécanique de Birmingham et des villes alentour paient encore 2 pences (un montant non négligeable) pour acheter un badge à épingler commémorant le centenaire de la mort de Watt, et défilent à travers la ville. Watt est le premier héros des travailleurs industriels.

Christine MacLeod
Professeure émérite à l'université de Bristol



>>> moteurs à combustion externe utilisant la pression de la vapeur commencent à actionner des mécaniques de filature*, des marteaux de forge, des moulins, mais aussi des bateaux puis des locomotives. L'ingénieur des mines Richard Trevithick élabore ainsi des machines haute pression plus compactes et plus puissantes, plus faciles à déplacer et à installer dans des fermes, des petites fabriques*, ou sur des navires et des rails, ce qui lui permet de concevoir en 1803 la première locomotive à vapeur. En France ces machines sont produites par les frères Périer et servent à équiper la fonderie et forge de canons d'Indret, en aval de Nantes, et les houillères de Littry. Quelques années plus tard, Marc Seguin conçoit la chaudière tubulaire, dans laquelle les gaz de combustion circulent dans de multiples tubes traversant le corps de chauffe, ce qui augmente la surface d'échange thermique et accroît la puissance du moteur ; cette chaudière est utilisée dès 1827 pour des bateaux à vapeur naviguant sur le Rhône, puis sur une première locomotive deux ans plus tard.

Les brevets et expérimentations qui perfectionnent les machines à vapeur se multiplient tout au long du XIX^e siècle. Naît alors la thermodynamique et s'affirme le mythe de Watt. Une véritable « idéologie de la vapeur », emblème de la bourgeoisie capitaliste triomphante, masque le passé récent.

DES USAGES INÉGAUX ET LIMITÉS

La machine à vapeur demeure cependant longtemps d'un usage réduit et reste absente de la plupart des ateliers* et usines*. Sa diffusion, très lente et variable selon les régions, suit la « révolution* industrielle » bien plus qu'elle ne la provoque. Loin de remplacer les autres moteurs, la machine à vapeur coexiste avec eux.

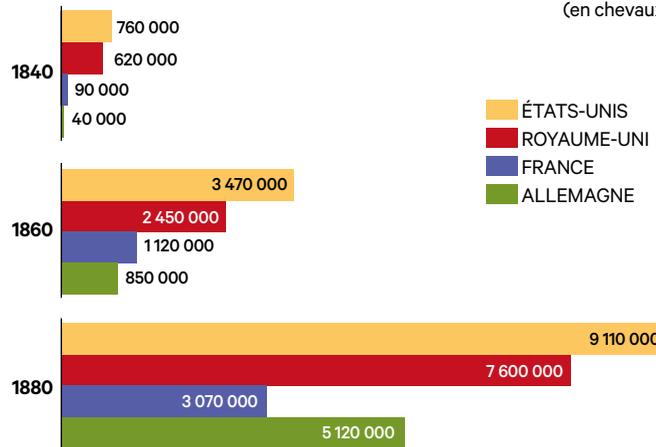
Entre 1775 et 1825 une centaine de commandes seulement aurait été passées à l'entreprise Watt & Boulton depuis l'étranger, la plus importante étant destinée à une scierie des docks de Cadix, en Espagne⁴. Si l'industrie britannique utilise 30 000 machines à vapeur vers 1830, on n'en compte pas plus de 1 000 dans toute la France à la même date, et seulement 6 000 en 1852.

Même en Angleterre la contribution de la machine à vapeur à l'industrialisation reste dans un premier temps assez limitée, en dehors de certains comtés ou des bassins miniers. Pendant longtemps les nouvelles mécaniques sont actionnées par la force des bras et des animaux ou par les roues* hydrauliques. Dans les décennies 1820 et 1830 l'énergie hydraulique est encore préférée aux machines à vapeur car elle est une énergie renouvelable et meilleur marché. Cette importance de l'hydraulique est encore plus nette sur le Continent, en France comme en Italie, où elle modèle longtemps l'industrialisation.

Le choix final de la machine à vapeur tient moins à sa supériorité intrinsèque qu'à sa plus grande flexibilité : là où l'énergie hydraulique repose sur des aménagements de grande ampleur nécessitant une coordination entre plusieurs acteurs pour réguler le débit du cours d'eau (barrage, canal d'amenée, roue, etc.), la machine à vapeur peut être adaptée sur n'importe quel support par un entrepreneur isolé, ce qui correspond mieux à la logique concurrentielle et individualiste du capitalisme anglais des années 1830.

Diffusion internationale

Puissance des machines à vapeur (en chevaux vapeur)



■ En 1840 seuls la Grande-Bretagne et les États-Unis disposent d'un équipement significatif en machines à vapeur. Dans les quatre décennies qui suivent ces deux pays décuplent la puissance de leur arsenal, tandis que la France et l'Allemagne amorcent un rattrapage rapide.



ACCIDENT Explosion du bateau à vapeur *Alfred-Thomas* sur la rivière Easton, en Pennsylvanie (lithographie, 1860). La fabrication des machines à vapeur comme leur utilisation sont à l'origine de nombreux accidents.

En Amérique du Nord et en Asie l'adoption de la vapeur est également lente et suscite des hésitations alors que le charbon manque ou reste coûteux à importer, poussant de nombreux acteurs à privilégier l'amélioration des équipements hydrauliques ou l'utilisation des anciens manèges de chevaux. En Chine, où la « découverte de la vapeur » fut hésitante au milieu du XIX^e siècle, des travaux comme ceux de l'historien de l'économie Kent G. Deng suggèrent qu'il s'agit moins d'un retard ou d'une incapacité que d'une inadéquation de la nouvelle technique aux besoins et au contexte culturel de la Chine⁵.

S'écarter de l'héroïsation de l'objet technique, de plus en plus de travaux insistent également sur la méfiance et les doutes qui accompagnent l'utilisation de la nouvelle machine. Elle est perçue comme un agent despotique dans l'atelier, comme une source d'injustice et de concentration excessive, mais aussi de risques

NOTES

4. Cf. J. Tann, « The International Diffusion of the Watt Engine, 1775-1825 », *The Economic History Review*, 31/4, 2008, pp. 541-564.

5. K. G. Deng, « Why the Chinese Failed to Develop a Steam Engine », *History of Technology* n° 25, 2004, pp. 151-172.

Le triomphe de la manivelle

La manivelle est un dispositif apparemment simple qui permet de transformer la force de la main ou du pied (pédalier) en un mouvement de rotation destiné à produire un travail mécanique. Malgré sa simplicité, ce mécanisme semble avoir été peu utilisé dans l'Antiquité et ce n'est qu'avec les moulins à bras médiévaux qu'apparaît une manivelle rudimentaire, poignée ordinaire pour moudre le grain. L'usage de la manivelle s'étend et se diversifie ensuite même s'il faut attendre la Renaissance pour observer l'essor du système bielle-manivelle, qui permet de transformer le mouvement circulaire en mouvement linéaire.

Si l'étude de la manivelle constitue un problème classique de l'histoire moderne des techniques, les spécialistes de l'industrialisation, obnubilés par les machines puissantes actionnées par les ressources fossiles, ne lui ont en revanche guère accordé d'attention. Pourtant, au XVIII^e siècle, dans le secteur textile, la manivelle est le premier moteur de



l'industrialisation : c'est elle qui actionne les petites machines à filer ou à tondre. Grâce à elle il est possible d'embaucher des employés sans qualification comme les femmes et les enfants. Loin d'être un archaïsme, la manivelle bénéficie des progrès de la cinétique et des perfectionnements de la métallurgie et de la mécanique (baisse du coût de la fonte, ajustement des engrenages, des vis sans fin, réduction des frottements...). Dès lors, la manivelle comme les diverses techniques de manège voient leurs usages se multiplier.

Au XX^e siècle encore c'est avec elle que s'engage la mécanisation des travaux domestiques (machine à laver, moulin à légumes et petits équipements domestiques, ci-dessus : la une de *Mode pratique*, 1928). Citons encore les mitraillettes ou les premières caméras de cinéma. Après 1945, en Union soviétique comme en Chine, si le grand machinisme est célébré, les manivelles sont omniprésentes dans l'agriculture et la petite industrie.

F. J.

>>> accrus, notamment en raison des incendies et des fumées dont se plaignent de nombreux riverains.

FREINS ET INCERTITUDES

Les rendements de ces machines demeurent médiocres au milieu du XIX^e siècle, la construction des chaudières est mal maîtrisée, conduisant parfois à des accidents spectaculaires dont la presse rend compte. En Grande-Bretagne plus de 200 explosions sont recensées dans les années 1840 et plus de 400 dans les années 1850 ; en France, entre 1865 et 1885, les statistiques de l'administration dénombrent 32 accidents par an en moyenne.

Des techniciens et ingénieurs eux-mêmes doutent, appellent à la prudence et à ne pas céder à la fascination pour le nouveau convertisseur énergétique, à l'image de l'ingénieur agronome Edmond Vianne qui souligne sous le Second Empire combien « la vapeur est une force brutale toujours prête à éclater ». Ces accidents entraînent l'essor des normes de sécurité et un ensemble de régulations qui accompagnent une naturalisation progressive du risque inhérent à la modernité industrielle.

Le refus de dépendre du charbon pousse également beaucoup de fabricants à reculer le moment d'investir dans cet équipement. De nombreux praticiens privilégient leurs outils familiers, qu'ils cherchent à améliorer. Quant à ceux qui adoptent la vapeur, elle crée une dépendance à l'égard des techniciens extérieurs et

implique de nouveaux savoir-faire pas toujours maîtrisés. Dans bien des secteurs artisanaux l'installation de ces machines est difficile du fait de l'agencement et de la taille des bâtiments.

La question de l'épuisement du charbon préoccupe également les géologues et les autorités, qui hésitent parfois à s'en remettre à cette machine qui implique d'importer du combustible charbonnier, importation coûteuse avant l'expansion ferroviaire de la seconde moitié du XIX^e siècle. La publication du livre de l'économiste William S. Jevons sur *La Question charbonnière* en 1865 donne une grande publicité à ces débats tout en formulant le principe de « l'effet rebond » : le fait d'utiliser des machines perfectionnées moins consommatrices n'amène pas une baisse de la consommation globale car l'utilisation d'un nombre croissant de machines contrebalance les économies.

Par la suite, le débat persiste et pousse à la recherche d'autres solutions pour produire de la force, en expérimentant par exemple des petites machines à vapeur utilisant l'énergie du soleil dans les années 1870, ou surtout en améliorant les turbines hydrauliques coupées à l'électricité pour inventer la « houille blanche ».

Ce n'est finalement qu'après 1870 que le choix de la vapeur s'impose réellement en Europe de l'Ouest, encore plus tard dans les empires et dans le reste du monde. En 1870 la Grande-Bretagne possède 100 000 machines à vapeur en fonctionnement ; puis



LOCOMOTIVE Vue des quais de Cardiff, au pays de Galles, peinture de Lionel Walden (1894, Paris, musée d'Orsay). A partir des années 1830 le transport ferroviaire devient l'un des principaux domaines d'application de la machine à vapeur.

sa force motrice disponible augmente d'environ 50 % tous les dix ans, atteignant 10,5 millions de chevaux-vapeur en 1907. A cette date la vapeur est devenue la principale source d'énergie industrielle, en Europe comme aux États-Unis. En France, en dehors des transports, les machines à vapeur sont essentiellement utilisées dans l'industrie textile, qui représente environ 20 % de la puissance totale des machines en activité selon la *Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur* de 1907. Viennent ensuite les établissements métallurgiques, les mines et carrières, les centrales électriques, l'industrie agroalimentaire, mais aussi

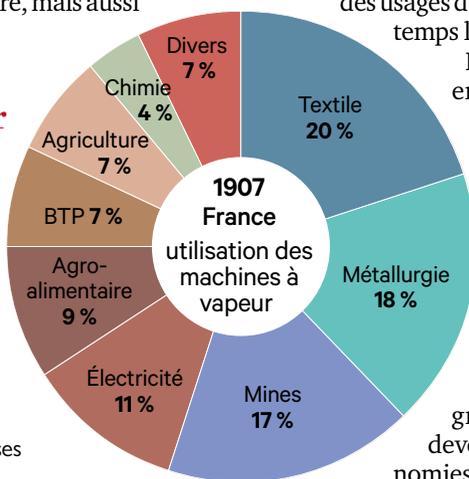
l'agriculture qui en compte désormais un grand nombre pour actionner les batteuses rurales.

Loin d'une technologie révolutionnaire qui se serait imposée avec évidence du fait de sa supériorité, tout porte donc à croire que la vapeur s'est installée très progressivement, d'abord dans les principaux secteurs du grand capitalisme britannique, ceux qui étaient les plus visibles pour les ingénieurs et les historiens après eux. De là un décalage important entre les discours enthousiastes et les promesses que suscite la machine à vapeur dès le XIX^e siècle et la réalité des pratiques et des usages d'une technologie qui demeure longtemps l'exception.

L'implantation de la vapeur fut en définitive le fruit d'un travail d'intéressement constant pour convaincre les fabricants hésitants, elle s'étendit *via* d'infinis ajustements et modifications au fur et à mesure de son adaptation à divers usages et fonctions. Ni invention géniale ni facteur décisif dans les débuts de l'industrialisation du monde, elle fut un outil qui accompagna l'essor progressif de la production, avant de devenir le symbole des nouvelles économies fossiles de l'âge industriel. ■

Les usages de la vapeur en France

■ A l'aube du XX^e siècle la vapeur est l'énergie dominante dans les secteurs de la grande industrie (textile, mines, métallurgie, chimie), où elle actionne diverses machines : métiers mécaniques, pompes, chaudières, marteaux, hauts-fourneaux. Elle accompagne également l'essor de la production électrique (turbine à vapeur) et la modernisation de l'agriculture (batteuses et moissonneuses mécaniques).



Marx, Toynbee et la « révolution industrielle »

A chaque époque sa « révolution industrielle ». L'expression apparaît dès la Révolution française. Et, depuis deux cents ans, ce concept a été utilisé pour dénoncer ou justifier les mutations en cours.

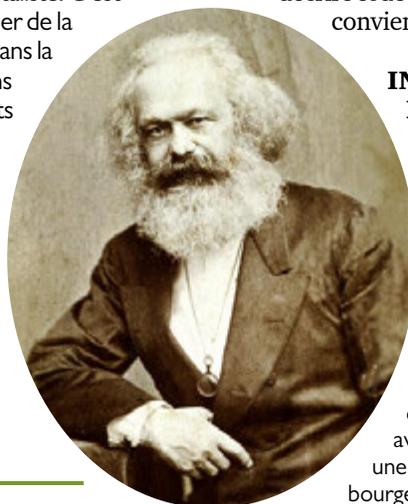
Par **JULIEN VINCENT**

DANS LE TEXTE

Marx : « C'est la machine qui inaugure la révolution industrielle »

« Comme tout autre développement de la force productive du travail, l'emploi capitaliste des machines ne tend qu'à diminuer le prix des marchandises, à raccourcir la partie de la journée où l'ouvrier travaille pour lui-même, afin d'allonger l'autre où il ne travaille que pour le capitaliste. C'est une méthode particulière pour fabriquer de la plus-value relative. La force de travail dans la manufacture et le moyen de travail dans la production mécanique sont les points de départ de la révolution industrielle. [...] C'est la machine-outil qui inaugure au XVIII^e siècle la révolution industrielle ; elle sert encore de point de départ toutes les fois qu'il s'agit de transformer le métier ou la manufacture en exploitation mécanique. »

Karl Marx, *Le Capital*, t. I, ch. XV, « Machinisme et grande industrie », trad. Joseph Roy, Maurice Lachâtre, 1872, pp. 161-162.



Comment la « révolution* industrielle » du XIX^e siècle a-t-elle été perçue et pensée par les contemporains ? La signification de ces deux mots accolés ne s'est jamais complètement fixée, et ce n'est que progressivement qu'ils en sont venus à désigner un monde organisé autour de machines à vapeur. La plupart des observateurs de la révolution industrielle se sont fort bien passés de ce terme, soit qu'ils l'aient tout simplement ignoré, soit qu'ils l'aient délibérément évité. Au-delà du vocabulaire, ce sont les façons concurrentes de percevoir, de décrire et de conceptualiser l'industrialisation qu'il convient de considérer.

INDUSTRIALISER LA RÉVOLUTION

Le terme semble apparaître pendant la Révolution française. On le trouve dès 1794 dans un « Mémoire sur la manufacture* d'horlogerie » rédigé par Alexandre Vandermonde, futur

LUTTE DES CLASSES Marx considère que la révolution industrielle commence avec l'essor du machinisme, qui entraîne une exploitation accrue du prolétariat par la bourgeoisie capitaliste.



NOUVELLE ÈRE Tableau de Wilhelm von Kaulbach (1805-1874), représentant le démoulage de la tête colossale en bronze de la statue *Bavaria*, personnification du royaume de Bavière, commandée par le roi Louis I^{er} en 1837. Inaugurée en 1850, cette statue, haute de 18,52 mètres et pesant plus de 87 tonnes, constitue un puissant symbole de la modernité industrielle.

professeur d'économie politique à l'École normale de l'an III. Publié dans le premier volume du *Journal des arts et manufactures*, ce travail répond à une commande du Comité de salut public, qui veut promouvoir la production nationale de montres autour de Besançon. Après l'abolition des lois féodales, il s'agit de prolonger la révolution politique par une « *révolution industrielle* » qui permettra bientôt à la France de « *couvrir de manufactures son vaste territoire* ». Afin d'y parvenir, la Commission exécutive d'agriculture et des arts promeut une nouvelle connaissance du territoire au moyen de mémoires topographiques qui amélioreront la division du travail entre chaque district et département.

S'il faut rendre la Révolution « industrielle », c'est d'abord pour vaincre les ennemis de la Révolution. En 1797 un négociant de Montpellier, Jacques Antoine Mourgue, reprend l'expression. Il veut comprendre pourquoi l'Angleterre, qui dispose d'un territoire plus exigu et d'une population plus réduite que la France, parvient à rivaliser de puissance avec elle. Sa réponse est qu'elle réussit, par son industrie et son commerce, à mettre « *tout le monde connu* » à contribution de ses dépenses militaires : autrement dit, ce sont les étrangers qui financent son immense dette nationale. A une époque où la notion d'industrie inclut toutes les activités utiles à la nation, la « *révolution industrielle* » que Mourgue appelle de ses vœux ne consiste pas à introduire des machines à vapeur mais à s'emparer des marchés tenus par l'ennemi, et à saper le crédit de l'État britannique en revalorisant celui de la République.

L'AUTEUR

Maître de conférences en histoire des sciences à l'université Paris-1-Panthéon-Sorbonne, **Julien Vincent** a récemment dirigé, pour la revue *Romantisme*, un numéro sur « Les écologies du XIX^e siècle ».

Le chimiste Jean Antoine Chaptal, ministre de l'Intérieur de 1800 à 1804, ne parle pas de « révolution industrielle » mais se pose les mêmes questions que Vandermonde ou Mourgue dans sa somme *De l'industrie française* (1819). Comment rivaliser avec l'Angleterre, sans ignorer les spécificités géographiques nationales ? Si la supériorité commerciale anglaise s'explique par l'efficacité des manufactures textiles et par l'abondance du charbon* dans le sous-sol, la France excelle quant à elle dans l'industrie chimique. Cette dernière pourrait permettre de se passer de charbon, tout en mettant le territoire au service de la puissance nationale. Et ainsi de contrebalancer l'avance anglaise¹.

PUISSANCE OU PAUPÉRISME ?

En Angleterre beaucoup d'observateurs considèrent que la machine à vapeur n'est qu'une innovation temporaire liée à l'économie de guerre. Mais après 1815 il faut se rendre à l'évidence. Jean-Baptiste Say, dans ses cours au Conservatoire des arts et métiers dans les années 1820, utilise le terme « révolution » pour montrer comment l'introduction des machines dans le textile a modifié l'organisation de la production, mais aussi les échanges internationaux. L'industrie indienne des calicots, jadis si puissante, s'est effondrée : début de la « grande divergence » entre l'Europe et l'Asie (cf. p. 46)². Riche de son expérience comme entrepreneur sous l'Empire, Say analyse surtout la façon dont la mécanisation du textile transforme le corps social.

Le charbon et la vapeur seraient devenus le corps et le sang de l'Angleterre ? Le mathématicien Charles Babbage, auteur d'un célèbre *Traité* >>>

NOTES

* Cf. lexique, p. 94.

1. Cf. G. Stedman Jones, *La Fin de la pauvreté ? Un débat historique*, Alfortville, Ére, 2007, pp. 110-111.

2. Cf. K. Pomeranz, *Une grande divergence. La Chine, l'Europe et la construction de l'économie mondiale*, Albin Michel, 2010.

L'utilisation des machines par les Européens est, pour les publicistes, le signe de leur supériorité morale et raciale

>>> sur l'économie des machines et des manufactures en 1832, ou encore le géologue William Buckland empruntent au langage de la théologie naturelle pour voir dans l'industrialisation une manifestation de la divine providence qui veille sur l'Angleterre. Lord Kelvin (William Thomson), l'un des fondateurs de la thermodynamique, s'inspire aussi bien de la théologie morale calviniste que de la machine à vapeur pour comprendre la façon dont le travail se transforme en énergie. Pour nombre de publicistes, l'utilisation que les Européens font des machines est le signe de leur supériorité morale et raciale : elle explique et justifie leur domination sur le reste du monde³.

Philanthropes, médecins et écrivains observent dans les villes de tout autres phénomènes. Sans nommer la révolution industrielle, ils en analysent les effets sanitaires, sociaux et moraux pour les dénoncer (cf. p. 78). Ils observent les corps au travail, décrivent les nouvelles formes de consommation, et comparent l'Europe au reste du monde.

Les effets de l'industrialisation sur l'environnement sont perçus tout aussi distinctement (cf. p. 60). La nouvelle sensibilité romantique à la nature, de Wordsworth à Ruskin en passant par Southey, se construit autour du constat mélancolique que l'industrialisation fait disparaître à jamais le monde ancien. Il est alors facile d'idéaliser l'harmonie sociale et environnementale d'un passé préindustriel jugé plus égalitaire. Pour l'économiste Sismondi, nostalgique du républicanisme agraire des cités-États italiennes, les manufactures modernes, par leurs crises de surproduction périodiques, sont à l'origine de formes nouvelles de pauvreté qu'il appelle « paupérisme ».

DANS LE VOCABULAIRE ÉCONOMIQUE

C'est dans les années 1830 que l'expression « révolution industrielle » s'installe dans le vocabulaire économique et social. On l'utilise alors pour décrire la reconfiguration de la société et du commerce suite à l'introduction de machines à vapeur dans l'industrie textile. Quand il la mobilise en 1837 dans son *Histoire de l'économie politique en Europe*, le libéral Adolphe Blanqui reprend la description qu'en a faite Jean-Baptiste Say quelques années auparavant, mais il cherche désormais à imaginer les conditions d'une industrialisation plus humaine. Car il reste persuadé des effets positifs du machinisme. En 1839 le journaliste belge Natalis Briavoine reprend cette conception optimiste : la « révolution industrielle », écrit-il dans *De l'industrie en Belgique*, est indissociablement intellectuelle, morale et matérielle ; elle a enrichi l'humanité et triomphé de vingt-cinq ans de guerres.

De vastes secteurs de la société envisagent pourtant l'avenir comme s'ils ignoraient les réalités liées à la machine à vapeur. De la National Land Company des chartistes anglais⁴ aux projets du libéral Edward Gibbon Wakefield pour coloniser le Canada, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, en passant par le conservatisme colonial du général Bugeaud en Algérie, le XIX^e siècle voit la multiplication d'utopies agraires qui auraient aussi bien pu être imaginées au siècle précédent. À l'inverse, de nombreux socialistes, tels Owen ou les icariens, mettent l'énergie mécanique au centre de leurs projets. Chez les saint-simoniens, la puissance de la vapeur est pleinement intégrée à une « physiologie sociale » qui envisage désormais la société comme un être hybride, mi-organique et mi-mécanique.

Karl Marx, assisté depuis Manchester par Friedrich Engels, lit de près tous ces écrits et les synthétise. Dans un chapitre crucial du *Capital*, consacré à la grande industrie, il évoque la « révolution industrielle » et ses conséquences sur la société et sur l'homme. Son originalité est de situer cette révolution dans une chronologie fort longue : car avant



TOYNBEE HALL

Fondé en 1884 par le pasteur Samuel Barnett en hommage à l'historien (*médaille*) mort un an plus tôt, Toynbee Hall (*photo ci-dessus*) accueille des étudiants d'origine favorisée désireux de se rapprocher des classes populaires en se consacrant à des œuvres philanthropiques ou en menant des enquêtes sur les quartiers pauvres de Londres. Première institution de ce genre, Toynbee Hall a inspiré de nombreux centres sociaux et a continué de fonctionner jusqu'à ce jour.

d'avoir introduit les machines il a fallu prolétarianiser le travail, un processus qu'il fait remonter à la fin du Moyen Âge.

La fin du XIX^e siècle fait de la « révolution industrielle » un concept savant dans les mains d'une nouvelle génération d'intellectuels critiques. L'histoire économique naissante trouve d'abord son inspiration dans les écrits de la *Nationalökonomie* allemande. Promue par Wilhelm Roscher dans les années 1840, puis Gustav von Schmoller à la fin du siècle, cette « école historique » d'économie politique découle d'une critique des abstractions du libéralisme à vocation universelle de Ricardo. A travers cette bataille épistémologique autour d'un supposé « modèle anglais » d'industrialisation, il s'agit de justifier l'unification nationale de l'Allemagne et de défendre une politique économique protectionniste, contre les dogmes libre-échangistes.

Ces présupposés sont favorablement repris en Angleterre par une nouvelle génération d'universitaires qui, trouvant leur inspiration dans le christianisme, le socialisme ou le protectionnisme, mènent la bataille intellectuelle contre le « laisser-faire » inséparable de la « révolution industrielle »⁵. Les *Lectures on the Industrial Revolution* d'Arnold Toynbee (1852-1883), publiées en 1884, reprennent un enseignement fort novateur, donné aux étudiants de Balliol College à Oxford au début des années 1880⁶. Il y analyse l'essor d'un esprit de compétition à l'origine du démantèlement des institutions et modes de vie chrétiens. Sa description des innovations techniques, de leur interdépendance et de leurs liens avec les changements sociaux devient vite classique. Elle est reprise et développée par des auteurs comme Paul Mantoux, en France, puis introduite dans les enseignements. C'est bien Toynbee qui a popularisé l'expression « révolution industrielle » en Angleterre et en langue anglaise.

DANS LE TEXTE

Toynbee : « Empêcher que les faibles soient écrasés »

« L'essence même de la révolution industrielle réside dans l'abandon du système médiéval de régulation de la production et de la distribution des richesses au profit du principe de compétition. [...] Annoncée par Adam Smith et considérée comme allant de soi par Ricardo et Mill, la compétition est toujours l'idée dominante de notre époque, même si depuis la publication de *L'Origine des espèces* on la désigne plutôt par l'expression de "lutte pour l'existence". [...] On considère généralement que cette lutte est une loi de la nature, avec laquelle il faut donc éviter d'interférer. A cela je répons que la civilisation vise précisément à intervenir dans cette lutte brutale. Nous avons bien l'intention de modérer la violence de ce combat, pour empêcher que les faibles soient écrasés. »

Arnold Toynbee, *Lectures on the Industrial Revolution*, 1884.



RAS-LE-BOL Dessin humoristique mettant en scène le mécontentement d'une ouvrière dans une usine textile du Lancashire (carte postale vers 1910 : « *It's a d... of a nuisance doing this for a living* » (« Quelle plaie de devoir faire ça pour vivre »)).

Toynbee était lié à divers philanthropes anglicans de Londres, vers lesquels il orientait ses étudiants. La création après sa mort du Toynbee Hall, pour accueillir la jeunesse réformatrice désireuse de mener des enquêtes sociales sur les *slums* de Londres, illustre la portée critique de ses analyses historiques. Tout comme l'ecclésiastique William Cunningham au même moment à Cambridge, ou après lui R. H. Tawney à Manchester, qui s'intéressent au mouvement des enclosures ou aux institutions économiques anciennes, Toynbee fait de la compréhension de la révolution industrielle et des maux qu'elle engendra l'objectif ultime d'une histoire économique fondamentalement critique de la société capitaliste de marché. C'est afin d'éviter toute polémique susceptible d'affaiblir son image de savant qu'Alfred Marshall (1842-1924), qui enseigna dans sa jeunesse auprès de Toynbee, prend soin de ne jamais utiliser cette expression dans son œuvre d'économiste pourtant attentif à l'histoire. Après lui, son élève John H. Clapham s'appropriera le terme de « révolution industrielle », mais pour en faire un objet « froid » de la description historique.

A chaque époque sa « révolution industrielle ». Depuis Toynbee et Marshall les interprétations n'ont cessé d'évoluer et les définitions de changer. Les « optimistes » se sont opposés aux « pessimistes ». Le cas anglais a été comparé avec la France et le reste de l'Europe à partir des années 1980, puis avec le monde dans les années 1990 et 2000 afin d'en relativiser le caractère de modèle universel. L'on a recherché les origines de la révolution industrielle dans une révolution « industrielle » antérieure à l'introduction des machines. On a voulu mieux comprendre le rôle des femmes ou des enfants, celui des consommateurs, et l'on a proposé des lectures environnementales. Pourtant, aucun de ces phénomènes n'avait été entièrement ignoré des contemporains. Aujourd'hui comme hier, parler de « révolution industrielle » n'est pas neutre : nous continuons à trier les faits pour les mettre en œuvre, afin d'éclairer non seulement le passé, mais aussi le présent. ■

NOTES

3. Cf. C. Smith, M. N. Wise, *Energy & Empire. A Biographical Study of Lord Kelvin*, Cambridge, Cambridge University Press, 1989 ; M. Adas, *Machines as the Measure of Men. Science, Technology, and Ideologies of Western Dominance*, Ithaca, Cornell University Press, 1989.

4. La Charte du peuple de 1838 réclamait le suffrage universel masculin, le vote secret et l'indemnité parlementaire.

5. Cf. G. M. Koot, *English Historical Economics, 1870-1926. The Rise of Economic History and Neomercantilism*, Cambridge, Cambridge University Press, rééd., 2008.

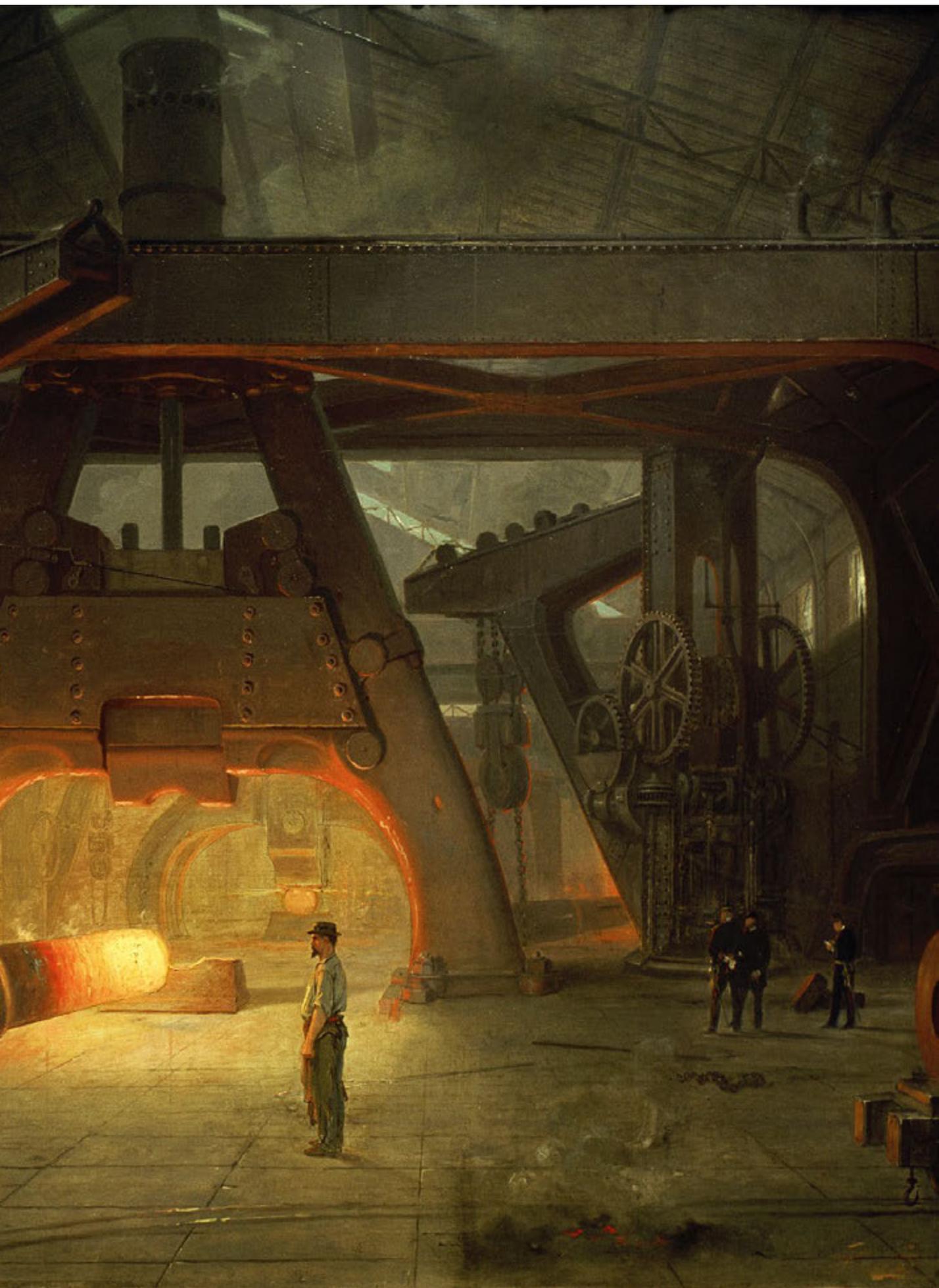
6. Cf. A. Kadish, *Apostle Arnold. The Life and Death of Arnold Toynbee, 1852-1883*, Durham, Duke University Press, 1986.

2. Comment l'industrie a bouleversé le monde

La croissance des villes, l'apparition de filatures mécanisées ou du chemin de fer, transforment l'Europe au XIX^e siècle. Grâce à son empire, la Grande-Bretagne inaugure cet âge industriel. Avec son cortège de maux et d'espoirs.

Dans la forge de Saint-Chamond (Loire), des ouvriers manœuvrent un imposant marteau-pilon. Tableau peint par Joseph Fortuné Layraud à l'occasion de l'Exposition universelle de 1889 (écomusée Le Creusot-Montceau).





1900 : l'exploitation du



Sources :
 P. Vidal-Lablache, *Atlas classique*, Armand Colin, 1894
 S. Marseille (dir.), *Manuel histoire seconde*, Nathan, 1987
 F. Hayt (dir.), *Atlas d'histoire*, De Boeck, 2006
 A. Nouschi, *Petit atlas historique du XX^e siècle*, Armand Colin, 2008
 J.-F. Klein, P. Singaravélou, M.-A. de Suremain, *Atlas des empires coloniaux*, Autrement, 2012.

monde



L'Europe, puissance industrielle	Les réseaux de l'industrie mondiale	Célébrations et résistances face à l'industrie
Puissance industrielle	Grand fournisseur de matières premières	Exposition universelle et son année
majeure	Colonie exploitée	Sièges de la 1 ^{re} Internationale
émergente	Dépôt de charbon britannique	Congrès fondateur de la 1 ^{re} Internationale
Principale production industrielle en 1913	Flux de main-d'œuvre	Grande grève (1886-1914)
10 millions de tonnes	Principale route maritime	
Charbon	Port important	
Fonte	Ville de plus de 1 million d'habitants	
Population ouvrière en 1900 (en millions)	Grand axe ferroviaire	
Bassin houiller	Produit exporté	

Légendes Cartographie

Que s'est-il passé en Grande-Bretagne ?

C'est la Grande-Bretagne qui, la première, s'industrialise. Grâce au secteur du coton, à l'usage de la houille et à la mécanisation. Mais pas seulement. A partir du XVIII^e siècle, tous les modes de production se transforment.

Par **FABRICE BENSIMON**

La Grande-Bretagne a été considérée comme le berceau de la « révolution industrielle » : un mouvement d'industrialisation rapide qui transforme le pays entre 1780 et 1850. De fait, au milieu du XIX^e siècle, la fabrique* de coton s'impose. C'est aussi alors qu'est construit un premier réseau ferroviaire ; 1851 est l'année de la Grande Exposition des produits de l'industrie de toutes les nations.

Coton et houille* sont à l'origine d'une profonde transformation des structures de production dans laquelle l'Angleterre est pionnière. Mais, dans un premier temps, cette mutation est loin de concerner

l'ensemble du pays et les autres secteurs économiques connaissent aussi des évolutions. Il faut en outre replacer cette séquence dans une plus longue durée.

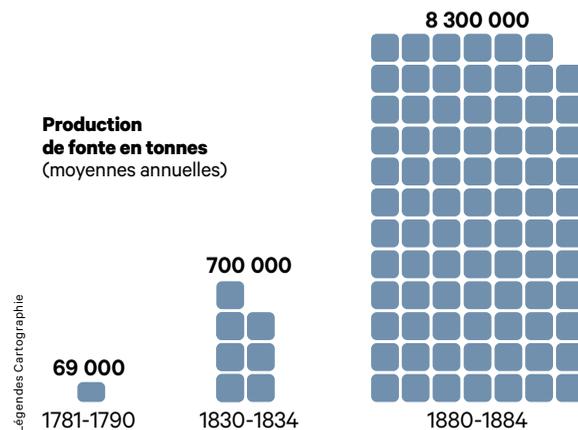
CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE

C'est au XVI^e siècle que commence un immense mouvement d'expropriation des terres, resté dans l'histoire sous le nom de « mouvement des enclosures ». Les grands propriétaires terriens expulsent les paysans pour exploiter leurs domaines selon un mode capitaliste. Entre 1500 et 1750 la part de la main-d'œuvre agricole passe de 70 % à 35 %. L'élevage s'impose. Le poids des bestiaux augmente, les vaches donnent plus de lait et les moutons plus de laine, les rendements des terres sont accrus. L'alimentation du bétail est enrichie, des terres sont drainées, les labours et les semis sont plus efficaces.

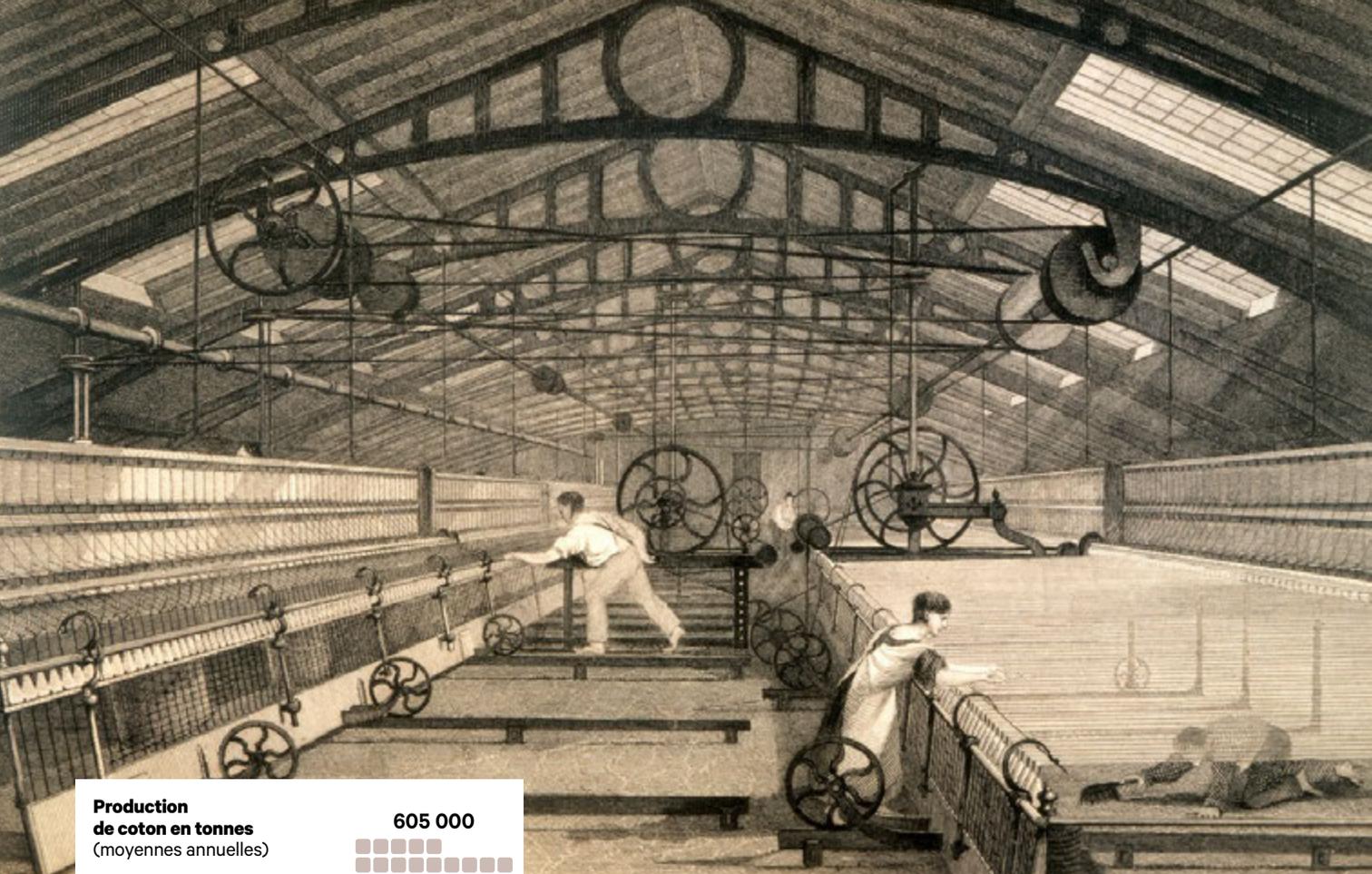
Cette bonification des surfaces cultivées et de la productivité de la main-d'œuvre, qu'on a qualifiée de « révolution agricole », améliore la santé et l'espérance de vie des Britanniques, et augmente leur nombre. Alors qu'en 1760 la Grande-Bretagne est peuplée de 7 millions d'habitants, soit trois fois moins que la France, elle en compte 16 millions en 1831, puis 41 millions en 1911, rejoignant ainsi le niveau de la population française. L'émigration de masse vers les États-Unis et les colonies de peuplement ne bride pas cet essor.

La croissance démographique contribue à l'industrialisation et elle est nourrie par elle. Des villes comme Birmingham, Liverpool, Manchester, Leeds ou Sheffield, qui comptaient toutes moins de 10 000 habitants en 1700, en dénombrent souvent 60 000 ou 70 000 en 1800, et 300 000 ou 400 000 en 1850. Chacune de ces métropoles acquiert une identité propre, liée à sa principale activité : le coton à Manchester, la dentelle et la

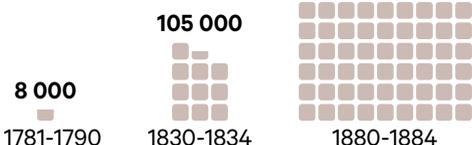
Fonte : multipliée par cent



■ Plus précoce qu'ailleurs, l'industrialisation britannique s'inscrit aussi dans le temps long. Multipliée par 10 entre les années 1790 et les années 1830, la production de fonte est encore décuplée entre 1830 et 1880.



Production de coton en tonnes
(moyennes annuelles)



MÉCANISATION Manufacture de coton près de Preston, Lancashire (aquarelle anonyme, 1835). L'établissement est équipé de mule-jennys, machines automatiques. Seuls quelques ouvriers sont nécessaires pour démêler les fils. A droite, un enfant ramasse les chutes. La production de coton est multipliée par 75 en l'espace de cent ans.

bonneterie à Nottingham, la laine à Norwich, le lin et le jute à Dundee, le charbon* et l'acier* à Newcastle, la construction navale à Plymouth et Portsmouth, etc. Chacune compte un centre commerçant, entouré de quartiers industriels et de logements ouvriers* insalubres. Forte de 959 000 habitants en 1801 et de 2,3 millions en 1851, Londres est la plus grande ville du monde. Mais d'autres voient leur population stagner, à l'instar de Bath et Bristol : certaines parties du pays échappent à l'industrialisation, en particulier ses « marges intérieures », telle l'Irlande. Celle-ci fait alors partie du Royaume-Uni, mais sa proto-industrie* pâtit du libre-échange mis en place en 1801 lors de l'Union, et l'enrichissement global du pays ne lui est d'aucun secours lors de la Grande Famine de 1845-1851.

Les migrations intérieures britanniques sont massives : des campagnes vers les villes petites et moyennes ; puis, ou directement, vers les grandes villes. Alors qu'en 1801 deux tiers de la population vivait dans les campagnes, la population urbaine devient majoritaire dès 1851 – un cap que la France ou les États-Unis ne franchiront que dans les années 1930. Même si la population agricole ne diminue pas

en valeur absolue avant la fin du siècle, les enclosures, la faiblesse des revenus agraires et la réforme de la loi sur les pauvres en 1834, qui permet aux paroisses de financer et d'organiser l'émigration des indigents, sont de puissants stimulants à l'émigration. Les régions industrielles agissent comme des aimants, à l'instar du sud du pays de Galles, du sud du Lancashire, de l'ouest du Yorkshire, de l'ouest des Midlands et des Basses-Terres écossaises.

ATELIERS ET FILATURES

Même si, pendant toute la première moitié du XIX^e siècle, le *domestic system* et les petits ateliers* continuent de jouer un rôle important, qui perdure par la suite, le modèle de la fabrique* devient essentiel. Il s'incarne dans la plus grande usine* du monde, les forges* de Dowlais, au sud du pays de Galles, qui regroupent 18 hauts-fourneaux* et 7 300 travailleurs en 1845. La fabrique est fondée sur la division du travail, mais elle s'appuie également sur l'usage de la force hydraulique et de la vapeur.

De même, l'utilisation de machines pour accomplir des tâches naguère effectuées à la main a beaucoup impressionné les contemporains. « *Si nous devions* >>>

L'AUTEUR

Enseignant-chercheur à Sorbonne Université,
Fabrice Bensimon a notamment édité
Les Sentiers de l'ouvrier. Le Paris des artisans britanniques, autobiographies, 1815-1850 (Éditions de la Sorbonne, 2018).
Cet article est la version revue d'un texte publié dans *Les Collections de L'Histoire* n° 77, octobre-décembre 2017.

NOTE
* Cf. lexique, p. 94.



TITANESQUE Situées au sud du pays de Galles, les forges de Dowlais sont, au milieu du XIX^e siècle, le plus grand établissement industriel du monde. En 1845 elles regroupent 18 hauts-fourneaux et 7 300 travailleurs. Ci-dessus : aquarelle de 1840.

>>> caractériser cette époque d'une seule épithète, nous serions tentés de l'appeler, non pas un âge moral, philosophique, héroïque ou de la dévotion, mais par-dessus tout, l'âge mécanique. C'est l'âge de la machine », s'exclame l'essayiste écossais Thomas Carlyle en 1829¹.

Le secteur du coton est le premier à se mécaniser. Les brevets se multiplient. Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle le coton avait été filé à la main, entre le pouce et l'index, par des femmes travaillant à domicile. En 1764 la spinning-jenny* de James Hargreaves remplace une broche par plusieurs ; en 1768 la machine à filer de Richard Arkwright (le water-frame), actionnée par l'énergie des moulins à eau puis à vapeur, permet de fabriquer un fil plus solide. En 1771, à Cromford, dans le Derbyshire, Arkwright construit la première usine conçue pour abriter des machines et non plus seulement pour regrouper des ouvriers.

La combinaison des deux techniques (jenny + moulins) est réalisée par Samuel Crompton (mule) vers 1779. Puis Richard Roberts brevète en 1825 la première machine automatique, la mule-jenny, qui fonctionne sous la surveillance de quelques ouvriers. Alors qu'il fallait en 1750 plus de 50 000 heures de travail pour filer 100 livres de coton à la main, il n'en faut plus en 1825 que 135. En 1772 l'Angleterre importait 4,2 millions de livres de coton brut ; en 1839-1841, 452 millions de livres. Le prix des pièces de coton chute de 85 %.

D'autres améliorations sont accomplies dans le blanchiment, la teinture ou l'impression, en une

combinaison qui suscite une croissance fulgurante de ce secteur. Pour les autres fibres textiles, comme la laine ou le lin, les changements sont plus lents. Ces secteurs se mécanisent après 1830. Même dans le coton, le nombre de métiers à tisser manuels reste, en 1835, deux fois supérieur à celui des métiers mécaniques. Dans bien des cas des modes de production différents coexistent, même quand ils sont en concurrence.

La force de la vapeur est déterminante dans la métallurgie. L'industrie du fer est révolutionnée et la production également multipliée : celle de la fonte* passe de 180 000 tonnes en 1800 à 2,25 millions en 1850. Néanmoins, dans de nombreux secteurs, on continue

À SAVOIR

De la fabrique à l'usine

D'usage peu courant jusqu'au XVIII^e siècle, le terme « usine » (du latin *officina*, « atelier », « fabrique ») désigne initialement un bâtiment artisanal abritant une machine mue par la force hydraulique (moulin, pressoir, etc.) ; pour désigner les grands établissements concentrés recourant au travail manuel on lui préfère les termes de « manufacture » ou « fabrique ». Ce n'est qu'à partir des années 1830-1840 que le mot « usine » supplante les appellations précédentes et en vient à qualifier tout établissement industriel concentré et mécanisé.

NOTE

1. T. Carlyle, « Signs of the Times », *The Edinburgh Review*, 49, juin 1829.

MOT CLÉ

« Domestic system »

Modèle d'organisation économique né en Europe au XVI^e siècle, notamment dans le secteur textile. Il repose sur le travail à domicile effectué par des paysans-ouvriers, qui achètent la matière première à un négociant urbain avant de lui revendre le produit fini. Fondé sur la mise au travail de la main-d'œuvre rurale, le *domestic system* est en plein essor au début du XIX^e siècle.

d'utiliser l'énergie éolienne, hydraulique, humaine et animale. Les roues à aubes, en particulier, permettent à de nombreuses fabriques de fonctionner, même si la gestion partagée des rivières pose problème à des capitalistes concurrents. L'« ère de la vapeur » ne s'impose que très progressivement.

De manière semblable, la machine ne se substitue pas systématiquement au travail manuel. L'industrialisation crée tout un monde d'emplois très physiques, des travailleurs de force des forges aux terrassiers des chemins de fer.

Sidé par la puissance industrielle, on a longtemps négligé les produits finis : les mouchoirs imprimés en lin, les boutons qui brillent, la vaisselle bon marché, les étoffes avec des motifs en couleur, etc. Dans la métallurgie à Birmingham, ou la bonneterie du Nottinghamshire, les changements se produisent sans grande innovation. Mais les historiens s'intéressent de près aujourd'hui à ces productions qui ont participé à l'élan général mêlant innovations techniques, énergie nouvelle et intensification de tous les moyens de production.

L'APPORT DU CHARBON

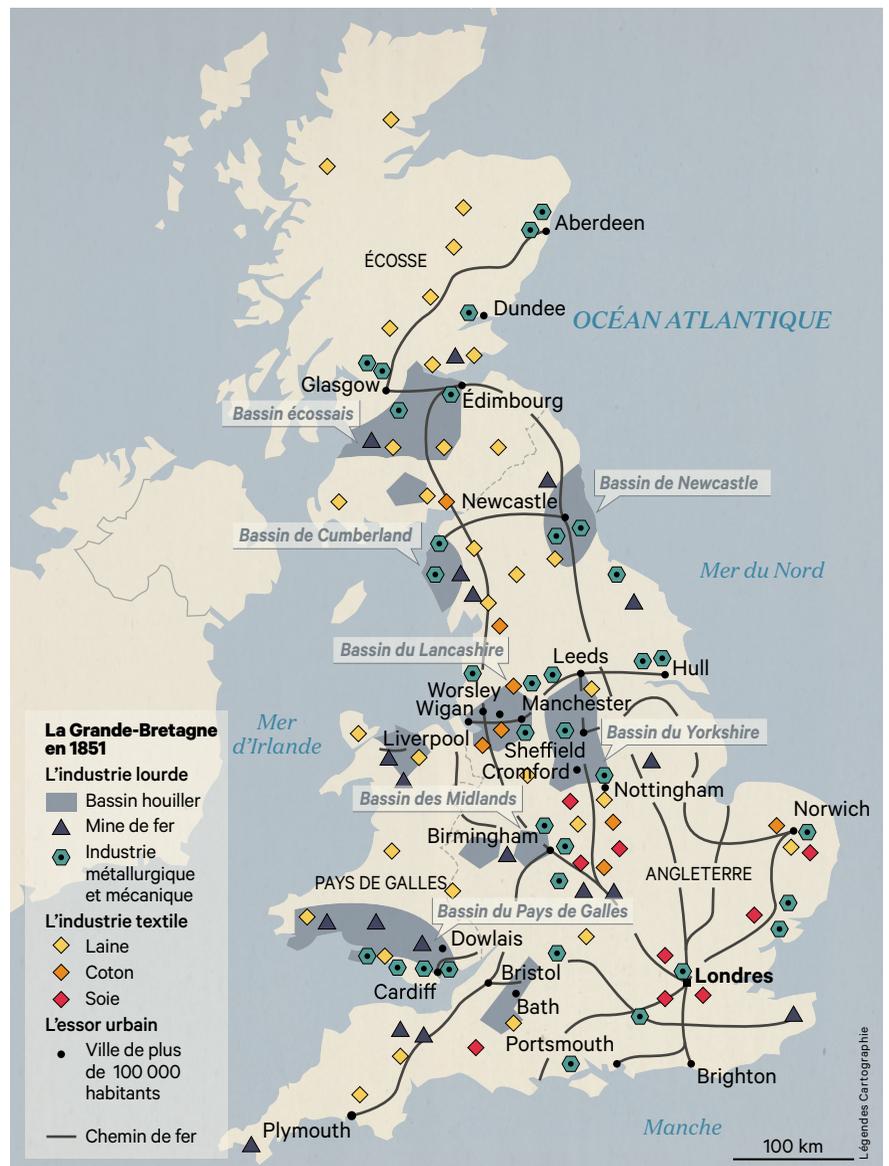
Dans le domaine de l'énergie, l'importance du charbon a été soulignée dès le XIX^e siècle. Tant que la terre demeure la principale ressource pour l'alimentation comme pour les matières premières de l'industrie, tous les besoins en énergie sont pourvus par la matière organique (le bois ou le charbon de bois). Les récoltes, le bétail, le tissu, le lin ou le bois qui sert à faire les meubles dépendent de la terre. Le charbon et les énergies éolienne et hydraulique occupent alors une place marginale.

A partir du XVII^e siècle la déforestation étend de façon considérable la surface cultivable, mais conduit à une pénurie de bois. Dès 1620 le charbon (de terre, et surtout le coke*, aux excellentes qualités énergétiques) devient la principale ressource énergétique et, dans les années 1760, transforme rapidement l'industrie du fer. L'historien Tony Wrigley a calculé que toutes les forêts

de Suède, de Norvège, des États baltes et de Russie n'auraient pu satisfaire les besoins de l'industrie moderne britannique. La consommation de charbon est multipliée par 250 entre 1750 et 1830.

Autre impact clé du charbon : les transports. Tous les progrès dans leur infrastructure peuvent stimuler la croissance, dans la mesure où des transports moins coûteux permettent à des marchandises agricoles ou industrielles d'être échangées pour moins cher. Jusqu'en 1830 le cabotage et surtout les canaux y contribuent, à commencer par le canal creusé entre Manchester et les mines du duc de Bridgewater à Worsley. Entre 1760 et 1830 le pays connaît une « fièvre des canaux », avec le creusement de quelque 3 500 km de voies navigables.

Mais, là encore, cet engouement est limité par les surfaces cultivables : les charges sont transportées >>>



L'atelier du monde

A partir de la fin du XVIII^e siècle l'essor de l'industrie entraîne le déclin du Sud-Est agricole au profit des régions urbaines du Nord et de l'Ouest, riches en charbon et en minerais. Dès 1851 la population des villes dépasse celle des campagnes. Au cœur du bassin houiller et cotonnier du Lancashire, l'axe Manchester-Liverpool apparaît comme le poumon industriel du pays.



CHEMIN DE FER Le 27 septembre 1825 une locomotive créée par les Stephenson (ci-contre) parcourt le trajet entre Stockton et Darlington, dans le comté de Durham, à la vitesse de 30 km/h. C'est la première fois qu'une locomotive à vapeur transporte des voyageurs (ci-dessus, représentation de 1890).



>>> par des chevaux, ce qui implique de réserver des terres pour les nourrir, à hauteur de 1,2 à 2 hectares par cheval de trait. Inaugurée le 15 septembre 1830, la ligne de chemin de fer moderne reliant le port de Liverpool à Manchester est la première ligne régulière au monde. La « fièvre des chemins de fer » dure un demi-siècle : aux 60 km de voies construites en 1830 succède un réseau de 10 700 km en 1851. Cet essor stimule en retour l'industrie (fer, acier, brique, etc.). Si les trains transportent d'abord uniquement des passagers, ils sont bientôt utilisés pour

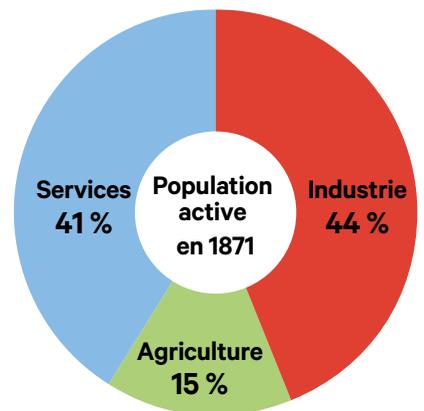
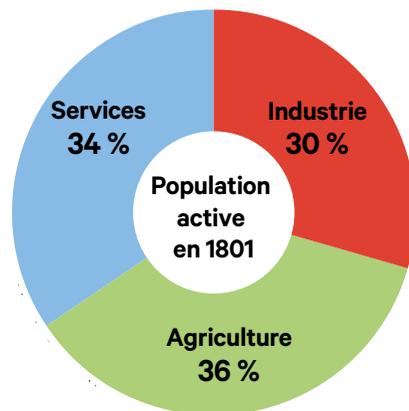
le fret, concurrençant les canaux. Dans les années 1860 le bétail, le lait, les légumes, les fleurs, la viande et le poisson frais sont acheminés en train, ravitaillant des villes en pleine expansion.

En 1870 le *factory system* s'est imposé. La Grande-Bretagne, qui compte alors 2 % de la population mondiale, réalise 23 % de sa production. Cette richesse fait aussi du pays le principal exportateur et importateur mondial, le principal banquier, le premier investisseur, le premier assureur du monde, la City de Londres étant le cœur d'un commerce international en pleine expansion.

Toutefois, l'avance technique et industrielle du pays commence à se réduire par rapport à l'Allemagne ou aux États-Unis. Mais la précocité et l'ampleur de l'industrialisation de la Grande-Bretagne lui ont permis de se constituer un empire colonial qui est, en 1914, de loin le plus vaste et le plus peuplé. ■

Masses ouvrières

En Grande-Bretagne l'exode rural et l'intensification du travail proto-industriel entamés dès l'Époque moderne permettent un essor précoce de la main-d'œuvre industrielle, qui représente déjà le tiers de la population active en 1801. Le mouvement se poursuit tout au long du XIX^e siècle. En 1871 près de la moitié de la population active travaille dans l'industrie.





SANS L'EMPIRE, PAS D'INDUSTRIE

Les leviers de l'industrialisation britannique ne sont pas uniquement sur ou sous son sol. Pourquoi l'Angleterre et pas la Chine ? L'historien américain Kenneth Pomeranz a souligné qu'au ^{xv}^e siècle, en termes d'efficacité agricole, d'organisation sociale, de biens de consommation, de densité de population et de technologie de navigation et militaire, l'est de l'Eurasie (de l'Empire ottoman à l'Inde, à la Chine et au Japon) n'est pas moins « avancé » que les petits États-nations d'Europe occidentale. En 1800 l'espérance de vie est supérieure dans la vallée du Yangzi à ce qu'elle est en Angleterre, et le niveau de vie y est comparable. En 1900 il est huit fois inférieur.

La « divergence » commence à la charnière des ^{xviii}^e et ^{xix}^e siècles. Kenneth Pomeranz identifie deux avantages clés de la Grande-Bretagne : l'abondance de charbon et la domination sur le Nouveau Monde, vaste réservoir de matières premières (*The Great Divergence*, [2000], *Une grande divergence*, Albin Michel, 2010). En particulier, la suprématie navale et les importations d'Amérique sont cruciales : jamais l'agriculture britannique n'aurait pu produire le coton, le sucre, le bois – puis la viande, le blé, la laine – qu'elle importe d'Amérique du Nord. La Chine n'a pas d'empire et

ne peut utiliser l'environnement d'autres régions du monde.

Si la Grande-Bretagne a, la première, aboli la traite négrière en 1807, l'esclavage colonial a aussi joué son rôle dans son industrialisation. Elle n'est certes pas la seule puissance esclavagiste, mais c'est l'une des plus importantes : au cours de quelque 11 000 voyages, les armateurs britanniques ont transporté plus de 3 millions d'esclaves, soit le quart de l'ensemble de la traite transatlantique. L'argent dégagé dans ce commerce et dans l'économie de plantation des Caraïbes par les armateurs, les planteurs, les banquiers, est rapatrié, alimentant l'essor commercial du ^{xviii}^e siècle.

Paradoxalement, l'abolition de l'esclavage, en 1833, contribue à l'essor industriel des années 1830 et 1840 : les 20 millions de livres de compensation accordées par le Parlement aux propriétaires représentent alors une somme colossale, 40 % du budget de l'État, permettant à de nombreuses fortunes de se développer et d'investir dans les secteurs dynamiques de l'économie.

Enfin, l'Amérique du Nord et les Caraïbes importent de Grande-Bretagne une part importante de leurs produits : l'empire n'est pas seulement une ressource, c'est un débouché. L'industrie cotonnière d'Inde se voit imposer la compétition de productions britanniques désormais plus concurrentielles. L'empire joue donc un rôle essentiel dans l'industrialisation britannique. **F. B.**

▲ L'empire britannique en 1886 (Royal Geographical Society).



Ce que le Lancashire doit à l'Inde

C'est l'immense succès des cotonnades imprimées en Inde qui stimule au XVIII^e siècle, en Angleterre, la production textile.

Par **CLAUDE MARKOVITS**

L'Inde a-t-elle joué un rôle dans la révolution industrielle ? La question peut surprendre. Or, depuis peu, en liaison avec le tournant global de l'histoire, le rôle joué par l'Inde à travers l'arrivée des textiles et surtout la transmission des savoirs indiens a commencé à être pris en compte. Même si les appréciations varient sur son importance, l'étude du secteur industriel indien jette un jour nouveau sur les relations de l'Inde et de l'Europe.

Dès la première moitié du XVI^e siècle, les Portugais mirent sur pied un circuit commercial entre l'Inde et l'Afrique orientale, échangeant les tissus achetés au Gujarat contre l'or du Monomotapa (actuel Zimbabwe), qui leur servait à payer les épices. Puis ils commencèrent à envoyer des étoffes indiennes en petite quantité à Lisbonne. Au XVII^e siècle, la puissante VOC (Compagnie des Indes orientales néerlandaise) prit le relais. A la fin du XVII^e siècle l'East India Company (EIC), la Compagnie anglaise des Indes orientales, entra à son tour dans le jeu. En Angleterre, les « indiennes » constituaient une alternative attrayante aux soieries françaises, qui dominaient alors le marché du luxe : elles étaient fournies par une compagnie anglaise, ce qui, dans une optique mercantiliste alors dominante, avait l'avantage de limiter

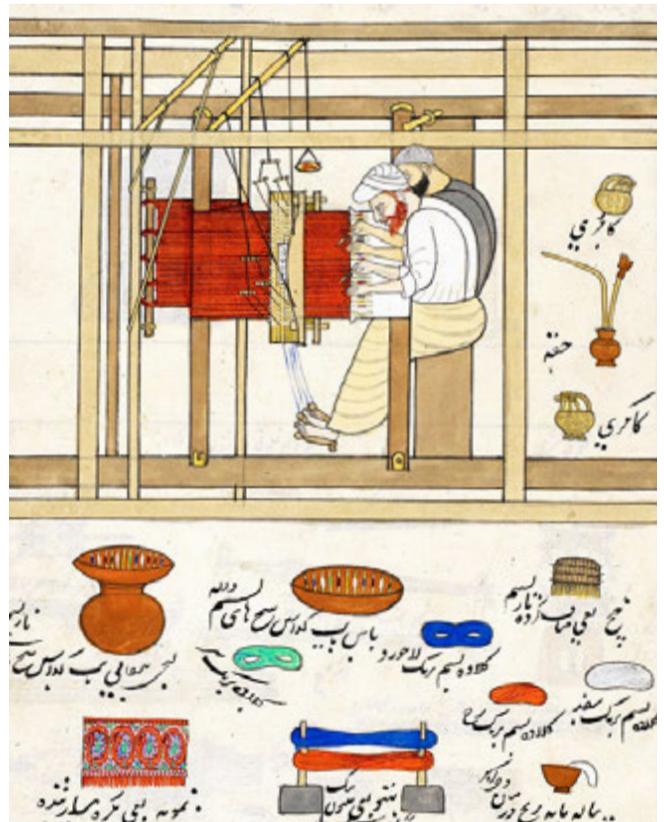
les sorties d'espèces. Le roi Charles II lança la mode. Il devint bientôt possible de commander depuis l'Europe des robes, des chemises ou des pantalons confectionnés en Inde, en particulier au Bengale, qui s'affirma de plus en plus comme la première région productrice : on estime que, vers 1750, quelque 100 000 artisans y travaillaient exclusivement pour les compagnies européennes, avant tout l'EIC. Des modèles étaient fournis aux artisans indiens, qui adaptaient leur production : courtepintes, caracos, robes mousseline, pour répondre à la demande de marchés diversifiés.

Se rendant compte que la mode du coton était un phénomène irréversible, les fabricants se mirent en tête d'imiter les Indiens. Ce n'était pas chose facile, car c'était au niveau de la finition, plutôt qu'à celui de la filature* et du tissage, que la supériorité indienne s'affirmait ; les artisans indiens avaient maîtrisé depuis longtemps les techniques de la peinture et de l'impression sur tissus, pratiquement inconnues en Europe, et savaient en particulier comment fixer et maintenir les couleurs après impression. Dans l'incapacité de se procurer de véritables « manuels », car la transmission des savoirs en Inde s'effectuait avant tout par voie orale dans un cadre familial, les Européens ont dû avoir recours à l'observation directe, une forme d'espionnage industriel.

L'AUTEUR

Directeur de recherche émérite au CNRS, **Claude Markovits** a notamment publié, avec Jean-Louis Margolin, *Les Indes et l'Europe. Histoires connectées, XV^e-XXI^e siècle* (Gallimard, « Folio Histoire », 2015).

Ce texte reprend de larges extraits d'un article paru dans *L'Histoire* n° 437, juillet-août 2017.



COULEURS L'artisanat indien se distinguait par sa maîtrise de la peinture sur tissus, technique de finition méconnue en Europe. Sur les images ci-dessus, issues de « L'album des commerces cachemiriens » (1850-1860), des tisserands de châles fixent les couleurs après impression. Page de gauche : une écharpe en laine et fil de soie, fabriquée en 1855 à Delhi.

Un rôle crucial a été joué dans la transmission des savoirs indiens par des tisserands arméniens qui avaient appris en Anatolie, dans l'Empire ottoman, à reproduire les procédés indiens, et dont certains, établis en particulier à Marseille, servirent d'intermédiaires. Vers 1750, il existait en Europe, spécialement à Rouen, quelques ateliers* d'impression sur tissus qui étaient en mesure de répondre à la demande croissante du marché. Mais leurs coûts de production étaient plus élevés que ceux des fabricants indiens, et ils avaient donc du mal à résister à la concurrence de ces derniers.

CONCURRENCE ANGLAISE

Au cours de la seconde moitié du XVIII^e siècle, les fabricants européens ont réussi à produire des tissus imprimés de qualité comparable à celle des indiennes, tout en abaissant de façon considérable leurs coûts de production grâce à l'adoption de nouvelles technologies dans la filature (la « spinning jenny* ») et dans le tissage (le métier de Cartwright). C'est en Angleterre, plus précisément dans le comté de Lancashire, que ces innovations ont permis la naissance d'une industrie textile mécanisée. Bien que les ventes de tissus indiens en Europe se soient maintenues à un niveau élevé jusque vers 1800, elles se sont ensuite rapidement effondrées face à la concurrence des usines* du Lancashire, qui pouvaient casser les prix grâce aux économies d'échelle réalisées avec la mécanisation.

A partir de 1800, le Lancashire a mené une grande offensive commerciale sur les marchés asiatique,

africain et américain, obtenant assez rapidement d'en évincer les tissus importés d'Inde, puis, suite à l'abolition du monopole commercial de l'EIC en 1813, s'est lancé à l'assaut du marché indien lui-même. Le succès n'a pas été immédiat, car les Indiens n'appréciaient guère les produits standardisés anglais, tandis que l'absence de bonnes communications entre les ports et l'hinterland limitait les tissus anglais à quelques enclaves côtières. Cependant une percée s'est produite à partir des années 1830, les bas prix se révélant un argument irrésistible pour une population indienne au très faible pouvoir d'achat. Dès 1843, l'Inde était devenue le premier débouché extérieur de l'industrie anglaise et, avec la construction d'un réseau ferré commencée en 1850, c'est l'ensemble du sous-continent qui s'est ouvert aux textiles britanniques. Dans un mouvement de retour, ce furent les Indiens qui se mirent alors à imiter les Anglais : à partir de 1854 des usines textiles modernes furent édifiées, d'abord à Bombay, puis dans d'autres villes, par des capitalistes indiens.

La transformation de l'Inde de principal exportateur de tissus de coton en principal importateur fut vécue par les Indiens comme une tragédie, et nourrit le nationalisme naissant. Au XX^e siècle, Gandhi fera du rouet (*charkha*) le symbole de la renaissance indienne qu'il appelle de ses vœux. L'exemple des tissus de coton montre l'imbrication étroite des économies européenne et indienne induite dès le XVII^e siècle par le développement des échanges commerciaux : l'histoire de l'une ne peut être écrite indépendamment de celle de l'autre. ■

NOTE
* Cf. lexique, p. 94.

L'eau et le bois, le modèle français

La France s'est industrialisée après l'Angleterre, utilisant l'énergie hydraulique ou le charbon de bois et non la vapeur ou la houille. Faut-il voir là les preuves d'un retard ? Ou reconnaître l'originalité de ce modèle ?

Par **DENIS WORONOFF**

En France, jusqu'en 1860 au moins, l'eau et le bois ont largement contrebalancé la houille dans le processus d'industrialisation, contredisant l'idée qu'industrialisation et charbon* vont de pair et que seul celui-ci offrirait les quantités d'énergie nécessaires. Il y a donc eu coexistence durable de différents systèmes techniques, plutôt que succession. Le charbon, la vapeur et l'usine* ne se sont véritablement implantés en France que dans les années 1880. Cette chronologie, associée à la longue survivance de la sidérurgie* au bois ou à la vigueur persistante du travail à domicile, a longtemps été considérée comme un « retard », un « archaïsme » par rapport au « modèle anglais ». Ne faudrait-il pas plutôt, pour comprendre ce que fut l'aventure industrielle de la France au XIX^e siècle, étudier la voie française pour elle-même ?

L'AVENIR EST SUR L'EAU

Il est vrai que, du côté de l'offre de houille, les ressources nationales, bien que non négligeables, sont clairement insuffisantes. Vers 1780, le total extrait se montait à 600 000 tonnes et dépassait 1 million de tonnes en 1820 (contre 17 millions au Royaume-Uni). Il atteint 3 millions de tonnes en 1840 et 18 millions en 1880. La croissance du premier XIX^e siècle a reposé essentiellement sur les bassins du Nord (Anzin) et de la Loire (Saint-Étienne et Rive-de-Gier) ; à partir de 1847 le nouveau gisement du Pas-de-Calais monte en puissance. Malgré ces performances, la France reste dépendante de la Grande-Bretagne et de la Belgique ; la production charbonnière ne couvre vers 1880 que 70 % de la demande. Enfin, le charbon français est resté cher par rapport à ses concurrents. La productivité du travail n'a pas progressé suffisamment et surtout le coût

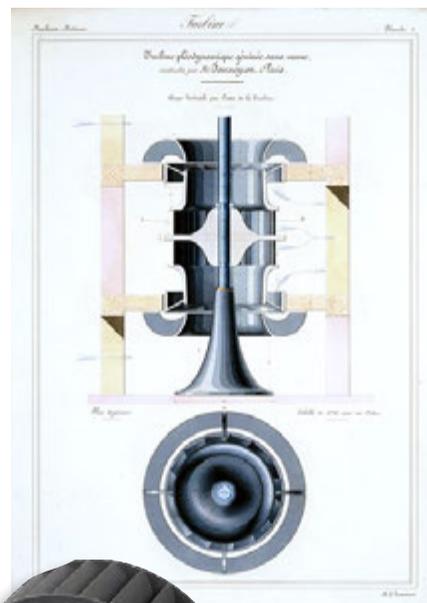
du transport de la tonne (la moitié de son prix de vente en moyenne nationale) pénalise les zones excentrées.

En fait, la chance de l'industrie française est sur l'eau. Grâce à ses milliers de kilomètres de rivières et à son climat tempéré qui alimente les cours d'eau tout au long de l'année, la France bénéficie d'un potentiel hydraulique qui est loin, au début du XIX^e siècle, d'avoir été totalement exploité. Le siècle de la première industrialisation sera donc aussi celui de l'équipement généralisé des rivières. Sur un réseau déjà dense, des milliers de roues* hydrauliques sont installées jusqu'à l'apogée de 1860. Les deux tiers de ces moteurs desservent des moulins à blé, le reste étant affecté à tous les types

À SAVOIR

XVIII^e siècle, les prémices

Aux alentours de 1780, en France, les prémices de l'industrialisation sont posées. Le machinisme est introduit dans l'industrie textile par le biais de la filature du coton, on essaie le coke (combustible obtenu à partir de la houille) dans les hauts-fourneaux, des machines à vapeur sont mises au point. En outre, des formes de capitalisme industriel s'esquissent, dont la Compagnie des mines d'Anzin, près de Valenciennes (Nord), est l'emblème. Ce bassin minier a été découvert en 1734. L'exploitation en est devenue rentable en 1757. Dix machines à vapeur sont en activité sur le site, d'où sont extraites 300 000 tonnes de charbon par an, soit la moitié de la production nationale annuelle. Le taux de croissance industrielle dans le royaume – entre 1,5 % et 2 % par an dans la seconde moitié du XVIII^e siècle – rapproche la France de la Grande-Bretagne.



ÉQUIPER LES RIVIÈRES Face aux ressources insuffisantes de houille, la France exploite son potentiel hydraulique. Forges et filatures s'installent le long des cours d'eau (ici la fonderie de Willer-sur-Thur en Alsace vers 1825). Des innovations améliorent leur rendement, comme la roue de Poncelet en 1824 (ci-contre) ou la turbine de Fourneyron en 1827 (en haut).



d'industries manufacturières. Même le long des rivières les plus fluettes se succèdent forges*, papeteries, filatures* textiles, etc., regroupées parfois sur quelques kilomètres. Une croissance intensive accompagne cette effervescence. L'ordinaire de la fabrication est assuré par de simples mécaniciens, voire des charrons de village. Ce sont là des moteurs de proximité, de fabrication aisée et d'entretien facile. Autant d'attraits du système.

Mais l'enjeu est d'améliorer constamment le rendement de cette énergie. De multiples innovations scandent la période : roues de Poncelet (1824) et de Sagebien (1858), turbines de Fourneyron (1827) et de Fontaine (1840), développent vingt fois la puissance des roues classiques. Ces moteurs équipent souvent des usines de grand gabarit, telles que les laminoirs* d'Hennebont (Morbihan), en 1864, des filatures de coton (en Normandie ou en Alsace), des papeteries (Firmin-Didot au Mesnil-sur-l'Estrée, dans l'Eure) ou des minoteries.

Il ne s'agit pas d'ateliers* modestes, archaïques, mais d'entreprises parmi les plus représentatives de l'industrialisation en cours. Modernité, donc, de l'hydraulique. Les équipements les plus perfectionnés viennent de firmes capitalistes, comme la maison Fontaine de Chartres ou Koechlin de Mulhouse, chez qui s'approvisionnent Peugeot et Japy. Signe supplémentaire du dynamisme

de la filière, ces entrepreneurs-innovateurs exportent largement. Dès 1835 l'ingénieur Fourneyron installe ses turbines à l'étranger. Koechlin vend en Europe centrale, avant 1844, plus du tiers de sa production, et Fontaine, dans les années 1850, place une turbine sur quatre sur le marché espagnol. L'énergie hydraulique, écrit en 1880 Waddington, grand filateur normand, est « gratuite, propre, toujours là, toujours disponible ». Il entre certes beaucoup d'idéologie dans son jugement : les installations hydrauliques les plus récentes sont coûteuses (10 000 francs pour une roue complète vers 1850). Reste que, en dehors des bassins houillers, les machines à vapeur sont d'abord des moteurs de secours puis, longtemps, des compléments.

A la fin du Second Empire, toutefois, la mixité des énergies est de plus en plus fréquente dans les grandes entreprises, par exemple dans la sidérurgie champenoise. Désormais, pour persévérer dans l'emploi exclusif de l'hydraulique, il faut être loin du charbon. Une autre France se dessine, celle des bassins houillers et des pôles industriels bien situés par rapport aux principaux axes d'échange. Là se trouve concentrée la majorité des machines à vapeur.

La nouvelle énergie progresse vivement au milieu du XIX^e siècle. De 90 000 chevaux¹ en 1840 elle passe >>>

L'AUTEUR

Professeur émérite à l'université Panthéon-Sorbonne,

Denis Woronoff

a notamment publié une *Histoire de l'industrie en France, du XV^e siècle à nos jours* (Seuil, 1994).

Ce texte est la version actualisée d'un article paru dans *L'Histoire* n° 195, janvier 1996.

NOTES

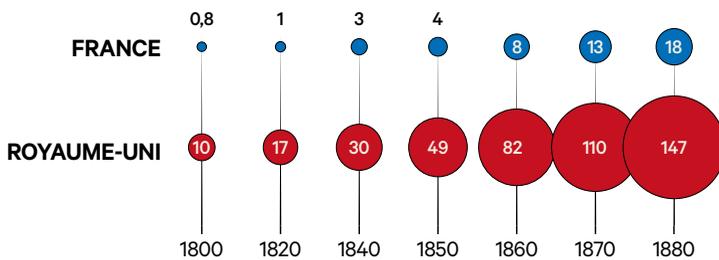
* Cf. lexique, p. 94.

1. Les chevaux-vapeur sont une mesure de puissance ; 100 chevaux valent environ 73,6 kilowatts.

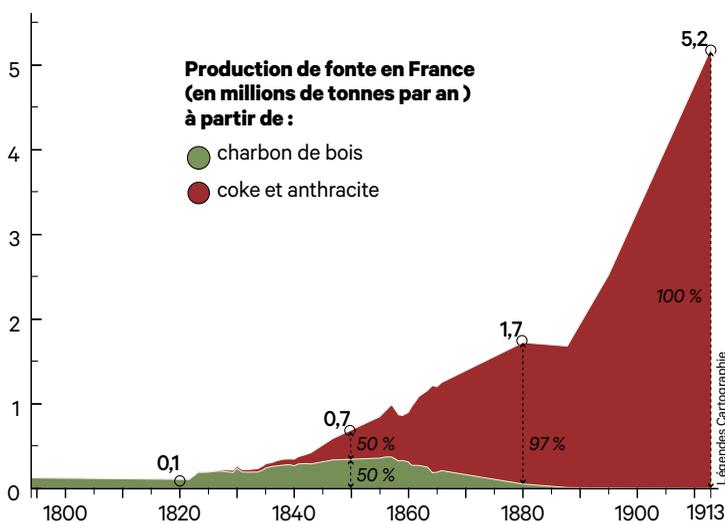


A DOMICILE Sur cette carte postale, un tisserand breton utilise un métier à tisser ; à ses côtés, sa femme se sert d'un rouet pour filer, un instrument traditionnel (Quimper, Musée départemental breton).

Le charbon à la traîne, le bois résiste



Extraction de la houille (en millions de tonnes par an)



■ En France, la production de la fonte au bois augmente de manière continue jusqu'en 1856. L'utilisation de la houille comme combustible est d'abord marginale. Les deux énergies ne s'équivalent dans la production de la fonte que vers 1850. A cette date, la France extrait près de 4 millions de tonnes de houille – douze fois moins que le Royaume-Uni.

>>> à plus de 1 million en 1860 et à 1,8 million en 1870. Vers 1880, les deux énergies s'équivalent, mais le dynamisme est à l'évidence du côté de la vapeur.

L'utilisation de la houille comme combustible est l'autre versant du modèle anglais. On en use notamment dans la sidérurgie, l'industrie la plus gourmande, la plus exigeante aussi. La première coulée de fonte* au coke*, réalisée en décembre 1785, au Creusot, semblait ouvrir une nouvelle ère. En fait, la fonderie ne maîtrise vraiment le procédé qu'à la fin des années 1820, et ne trouve son équilibre financier qu'à partir de 1836, sous la direction des Schneider. L'emploi du coke dans les hauts-fourneaux* chemine lentement ; le combustible végétal (charbon de bois) reste dominant jusqu'en 1853. Loin de stagner, la production de la fonte au bois atteint son maximum historique en 1856, date à laquelle elle a progressé de 375 % par rapport à son niveau de 1789. Quant au fer « à l'anglaise », obtenu à partir de la houille, il rattrape la production de fer au bois vers 1850.

Faut-il voir dans l'usage si longtemps maintenu du charbon de bois une survivance désolante, une manifestation de frilosité ? En 1815 le maître de forges (à la tête d'un établissement sidérurgique) Nicolas Rambourg répondait en ces termes aux critiques : « *Les personnes qui proposent si aisément la substitution du charbon minéral au charbon végétal paraissent ne pas se douter que cela entraîne à changer presque tout dans les fourneaux, les affineries, les mécaniques, les ateliers, qu'il faut être placé près des houillères donnant le charbon convenable, avoir le minerai à portée du combustible et former des ouvriers* à ce genre de nouveau travail.* »

LA BATAILLE DES ÉNERGIES

Entre 1819 et 1825² 35 « forges à l'anglaise », sont cependant créées, en particulier dans le bassin stéphanois. En contrepartie, on assiste à la même époque à la croissance du nombre et de la taille des hauts-fourneaux au bois dans les régions trop éloignées de l'extraction du charbon. La disette de bois qui semblait contraindre la sidérurgie française à la fin du XVIII^e siècle n'a pas empêché une vraie croissance, sur la base d'un compromis technique. C'est que, d'abord, les ressources forestières, bien aménagées et protégées depuis la période napoléonienne, ont pu supporter des prélèvements accrus. Ensuite, l'emploi de plus en plus courant du « charbon de terre » (la houille) dans les autres foyers industriels et dans le chauffage domestique a libéré d'importantes quantités de bois. A force d'aménagements partiels, les gains de productivité ont été spectaculaires : de 1809 à 1856 la production de la fonte au bois est passée de 165 000 tonnes à 375 000 tonnes, alors que la consommation de charbon de bois ne progressait que d'un tiers.

Entre 1860 et 1880, toutefois, le combustible minéral a définitivement gagné la bataille des énergies. L'hydromécanique est parvenue à un palier de puissance et de rendement. L'emploi du charbon de bois ne peut plus être l'objet que d'aménagements marginaux. Les énergies traditionnelles n'ont pas la même souplesse et les mêmes capacités de développement que celles de la houille. La comparaison des coûts est devenue meurtrière, quand l'unification du marché intérieur et son ouverture à la concurrence internationale



La voie du luxe

Au XIX^e siècle le « goût bourgeois », qui subit les sarcasmes des littérateurs, alimente le succès des « articles de Paris » – bronzes d'art, éventails –, plébiscite la soie plutôt que le coton ordinaire, recherche la confection soignée et l'agrément des papiers peints. A l'Exposition universelle de 1851 la qualité française répond à la rusticité britannique – c'est ainsi, du moins, que la confrontation est vue du Continent.

Sur les marchés internationaux, ces produits haut de gamme sont la meilleure chance de l'industrie française. Les soieries, la lingerie, les « modes » ou les bijoux venus de France ont une réputation d'excellence auprès d'une clientèle qui ne s'inquiète pas trop des prix. La France, qui vend beaucoup à l'étranger – entre 1827-1836 et 1867-1876 ses exportations progressent plus vite que le produit industriel national –, y place certes aussi des outils, des produits chimiques ou des machines ; mais, dans ces domaines plus courants, comme pour les textiles ordinaires, elle ne peut guère lutter contre l'avance britannique. Il faut donc conclure que, là encore, elle a su transformer une contrainte en atout.

En haut : broche en or rouge et diamants, 1860. Ci-contre : un atelier pour garniture de chapeaux de soie, 1905.

D. W.



ont fait disparaître les rentes de position.

Cette décisive évolution des techniques, dans quel cadre social et démographique s'est-elle produite ? La France de 1780 est une nation de paysans : 70 % de la population y vit de la terre. Cent ans plus tard les agriculteurs restent majoritaires. La première industrialisation s'est donc déroulée sur fond de campagnes pleines ; le début d'exode rural des années 1840 les soulage du surpeuplement, sans être aucunement comparable à l'hémorragie qu'ont subie les campagnes anglaises.

Non que l'agriculture française ait été immobile. On peut parler d'une « transition agricole » qui, de 1750 à 1850, a combiné des progrès cumulatifs dans les rendements céréaliers, l'essor des plantes nouvelles et plus encore de l'élevage. Mais, ici, la Révolution a été conservatrice de structures. Nombreux sont les paysans qui, au cours de la Révolution, ont acquis des « biens nationaux » et sont devenus propriétaires. Ce mouvement a contribué à fixer à la terre des masses paysannes, qui, sans cela, auraient dû aller à la ville. De même, le maintien assez répandu des droits collectifs jusqu'au milieu du XIX^e siècle a aidé beaucoup de paysans modestes à survivre.

En revanche, l'autosuffisance était loin d'être assurée. Pour rester au village, nombre de paysans doivent rechercher un revenu d'appoint, qu'ils trouvent dans des emplois industriels. Ainsi, à mesure que la filature se concentre et se mécanise, le tissage dispersé est davantage sollicité. Autour de Condé-sur-Noireau

(Calvados) le tissage du coton occupe 2 500 métiers à bras en 1837 et 7 000 en 1855. L'industrie de la dentelle, celles de la passementerie ou de la quincaillerie reproduisent quant à elles un schéma plus proche de la proto-industrie traditionnelle, dominée par des marchands-fabricants. Cas limite enfin que celui de la soierie lyonnaise, objet d'une proto-industrie* décalée. Le mouvement de ruralisation du tissage, commencé au début du XIX^e siècle, s'accroît dans les années 1830-1840, en direction, principalement, du Dauphiné. En 1877 le département de l'Isère compte presque autant de métiers que l'agglomération lyonnaise. La nouvelle main-d'œuvre est moins chère que les canuts, et aussi moins remuante.

La proto-industrie s'est trouvée ainsi largement consolidée ou, pour mieux dire, rajeunie, par les besoins de l'industrie moderne. C'est par la mise au travail de sa paysannerie que la France s'est industrialisée : par le travail à domicile, par le travail saisonnier dans une mine* ou une petite fabrique* locale. Les entrepreneurs y ont gagné une économie d'équipement et une grande souplesse dans l'emploi de cette force de travail.

La proto-industrie n'est pas forcément synonyme de stagnation technique. Vers 1830 les ateliers familiaux de la bonneterie troyenne adoptent un métier à bras perfectionné et la rubannerie-passementerie de la région stéphanoise se dote, au même moment, de métiers automatiques à rendement élevé. Néanmoins, la mécanisation entraîne généralement la mise en >>>

NOTE

2. Les « forges à l'anglaise » utilisent de la houille « crue » ou « brute » et non de la coke pour produire de la fonte.

>>> place d'une manufacture* concentrée, comme on le voit par exemple dans la clouterie ardennaise : le travail dispersé n'offre alors plus d'avantages à l'employeur.

L'artisanat urbain, tissu de micro-entreprises, participe également au mouvement d'industrialisation. En 1860, sur 100 000 patrons* parisiens, il y en a 62 000 qui emploient un seul ouvrier ou aucun. Ces « maîtres » ne sont pas une spécialité parisienne : le recensement de 1851 en compte 1 524 000 sur tout le territoire.

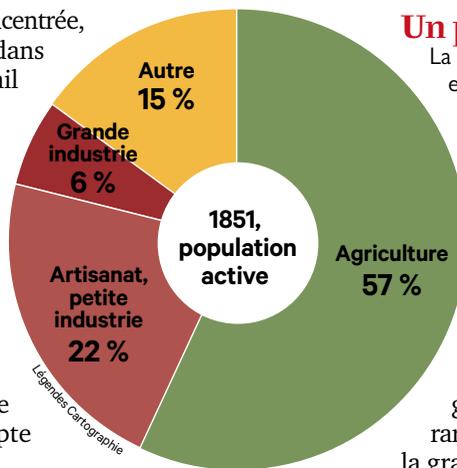
Ils sont essentiellement présents dans les métiers du luxe et plus généralement dans tous ceux qui requièrent un savoir-faire très spécifique, porté par une longue tradition. Ces circonstances ont évité aux ébénistes ou aux maroquiniers de Paris, tout comme aux horlogers de Morez (Jura), la concurrence des manufactures. Pour les travaux de haute précision, il n'est en effet pas possible, ni à vrai dire utile, de remplacer la « main habile » par des machines. A l'autre extrémité de l'éventail manufacturier, l'élaboration des matériaux traditionnels de construction, comme la brique et la tuile, est restée elle aussi l'apanage de très petites entreprises, au plus près des clients, jusque dans les années 1860-1880 – ensuite, l'extension du réseau ferré et la baisse du prix des transports ont donné leur chance aux grands ateliers.

FASCINANTE ET INQUIÉTANTE USINE

Cas intermédiaire, l'industrie de la confection a expérimenté de nombreuses formules de division du travail ou de coopération entre grandes entreprises et artisanat : les premières peuvent s'en tenir aux marchandises courantes, laissant les produits délicats aux ouvrières en chambre. Autre solution, adoptée par la firme parisienne Godillot, spécialisée sous le Second Empire dans les effets militaires : combiner travail en atelier et travail à domicile. Au demeurant, la diffusion de la machine à coudre dans les années 1850-1860 prouve à nouveau que mécanisation et artisanat ne sont pas incompatibles.

La « grande industrie », selon la terminologie administrative du XIX^e siècle, commence au-delà de dix ouvriers. Pour les contemporains, cette expression indique une nouvelle façon de produire. Dans *L'Illustration*, qui tient une rubrique sous ce titre dès sa

Les plus petites entreprises n'ont pas cessé de jouer un rôle actif dans la division du travail industriel



Un pays d'agriculteurs

La France reste au XIX^e siècle un pays rural et agricole. La grande industrie ne représente que 6 % de sa population active. Les paysans sont encore 40 % en 1913.

parution en 1843, cela désigne à la fois un lieu, l'usine, et des moyens, les machines. Un univers qui suscite autant de fascination que d'inquiétude. Le modèle de la grande usine reste cependant très rare en France jusqu'aux années 1850 ; la grande industrie ne connaît son véritable essor que sous le Second Empire, tout en

restant minoritaire jusqu'à la fin du XIX^e siècle.

L'usine symbolise le changement. Elle crée un paysage, fait de bâtiments d'une taille inusitée où domine la brique, la fonte et, à la fin des années 1860, le fer. Telle que le médecin puis journaliste Julien Turgan la décrit dans les vingt volumes des *Grandes Usines* (1860-1895), elle s'organise autour des gros équipements, batteries de fours, alignements de mule-jennys (machines à filer) ou presses mécaniques. Des questions classiques se posent avec une ampleur sans précédent : stockage des matières premières, manutention, circulation de l'énergie.

La grande industrie, manufacturière ou minière, tranche aussi sur les autres formes d'industrialisation par la transformation qu'elle opère dans la main-d'œuvre : elle n'apparaît pas seulement comme un rassemblement inédit de machines mais comme une concentration de prolétaires*. De ce point de vue, le discours de déploration l'emporte, de loin. Les conditions faites aux travailleurs, en particulier aux femmes et aux enfants, nombreux dans les filatures et dans les mines (en 1867 15 % de l'effectif des houillères du Nord-Pas-de-Calais est constitué d'enfants de moins de 13 ans), alarment l'opinion dès la monarchie de Juillet. Leur mise au travail n'est pas récente ; ce qui trouble, c'est la cassure introduite dans l'unité de la famille. Autres griefs : les dangers, l'usure. Un monde ouvrier naît, distinct, peut-être rebelle. Comme l'usine, il va marquer la ville.

Vers 1880 la première industrialisation est achevée. Désormais, le système technique ancien et les formes d'organisation proto-industrielles, qui ont accompagné la modernisation économique, ont perdu toute efficacité. Pourtant, les traces de cette coexistence entre deux systèmes de production ont longtemps persisté. Ainsi, l'économie d'énergie est demeurée une exigence et un défi : les ingénieurs français se sont fait une spécialité d'améliorer sur ce point les procédés comme les équipements. D'autre part, les plus petites entreprises, voire l'artisanat, n'ont pas cessé de jouer un rôle actif dans la division du travail industriel, directement ou par le biais de la sous-traitance. Le paradoxe est que la Révolution française n'a pas été suivie d'une révolution* industrielle, même décalée, mais d'une transition industrielle. La France n'a pas emprunté le même chemin que l'Angleterre – était-il encore praticable ? Elle s'est industrialisée autrement. ■



EUGÈNE SCHNEIDER, PATRON EXEMPLAIRE ?

Les frères Schneider, Adolphe et Eugène, sont placés comme gérants au Creusot (Saône-et-Loire) en 1836 lorsque les Seillière rachètent l'usine à deux Anglais qui ont fait faillite. La première fonderie royale du Creusot avait été créée sur une mine de charbon en 1782. Pendant qu'Adolphe se charge de la partie commerciale, Eugène s'occupe de la production. En 1840 il se rend en Angleterre. Il en revient avec quelques idées simples. La construction de machines « est l'âme de tout développement industriel ». A partir de 1837, l'usine s'agrandit sans cesse pour produire rails, locomotives, coques métalliques et machines à vapeur de navires.

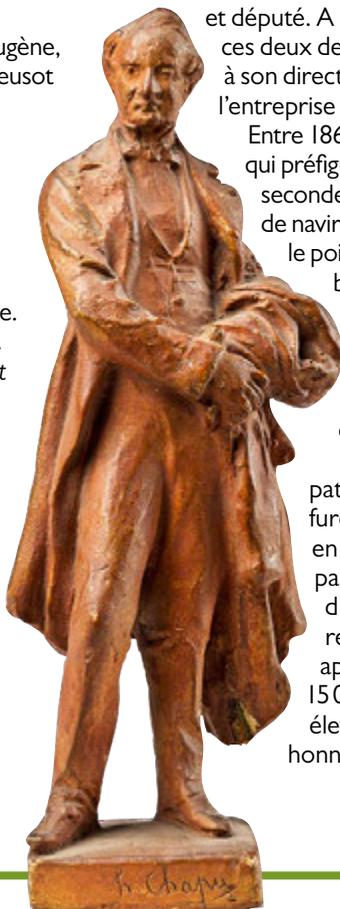
L'usine a précédé la ville. Mais le paternalisme d'Eugène est faiblement bâtisseur. L'agglomération se construit au gré du marché foncier, hors de l'intervention directe de l'entreprise. En revanche, les Schneider assurent les

▲ Vue des ateliers du Creusot et, au fond, la ville qui s'édifie (1847). ► Esquisse pour la statue d'Eugène Schneider sculptée par Henri Chapu et inaugurée au Creusot en 1879.

équipements collectifs : mairie, poste, église, infirmerie. Surtout, ils créent, dès 1837, une école « communale et industrielle », qui doit à la fois scolariser les enfants et fournir à l'usine un flux d'ouvriers qualifiés. Ce n'est qu'en 1865 qu'est construite une cité ouvrière, faite de maisons traditionnelles. Eugène Schneider se considère comme le chef naturel de cette communauté en formation. Adolphe est maire, conseiller général et député. A sa mort en 1845, son cadet reprend ces deux derniers mandats, laissant la municipalité à son directeur, Lemonnier. A cette date l'entreprise est enfin devenue rentable.

Entre 1861 et 1867 est érigée « la grande forge », qui préfigure l'architecture industrielle de la seconde moitié du XIX^e siècle. La production de navires à vapeur et de locomotives demeure le point fort du Creusot. Les canons, en bronze, figurent dans la production de l'usine à partir de 1860. L'artillerie ne devient toutefois symbolique de la firme qu'après la défaite de 1870, avec la maîtrise, tardive au Creusot, de la fabrication de l'acier.

Comment mesurer l'adhésion à ce patron ? Les élections législatives lui furent autant de triomphes. Pourtant, en janvier 1870, une grève est réprimée par la troupe. Le Creusot vit deux jours d'une timide « Commune ». Puis tout rentra dans l'ordre. En 1879, quatre ans après la mort d'Eugène Schneider, 15 000 souscripteurs se cotisent pour élever une statue au Creusot en son honneur.



Denis Woronoff
© L'Histoire n° 186, mars 1995.



Marseille à toute vapeur !

S'il y a eu une révolution industrielle, rapide et radicale, c'est peut-être à Marseille. Et c'est l'énergie vapeur qui accompagne cet essor au cours des décennies 1830-1840.

Par **XAVIER DAUMALIN** et **OLIVIER RAVEUX**

L'industrialisation marseillaise se présente comme un cas atypique dans l'historiographie française. Un des caractères les plus originaux de ce processus se manifeste dans le domaine énergétique. Plutôt que de fonder sa croissance sur les roues* et les turbines hydrauliques, essentielles pour comprendre l'industrialisation française du XIX^e siècle (cf. p. 48), Marseille opte résolument pour la machine à vapeur. L'environnement naturel a en grande partie dicté ce choix. Avec la faiblesse et l'irrégularité des débits de l'Huveaune et du Jarret, les deux seules rivières alimentant la ville jusqu'à l'arrivée des eaux de la Durance par le canal de Marseille en 1849, l'énergie hydraulique ne pouvait jouer le rôle fondamental qu'elle a tenu dans de nombreuses régions françaises, être l'énergie soutenant la transformation et le développement des activités productives.

Le rythme de l'industrialisation marseillaise est lui aussi original.

Alors que la plupart des historiens s'accordent actuellement à reconnaître que l'essor industriel de la France s'est inscrit dans la longue durée, de 1750-1770 aux environs de 1870, et rejettent la vision jugée trop simplificatrice d'un « avant » et d'un « après » séparés par une brusque rupture, le schéma industriel sur lequel Marseille va bâtir sa prospérité pendant plus d'un siècle se forme à la fois tardivement sous la monarchie de Juillet et brutalement. Jusqu'en 1830, son système de production et de transport n'est pas fondamentalement différent de ce qu'il était à la fin de l'Ancien Régime. La ville ne possède aucun atelier moderne de mécanique, aucune compagnie de navigation à vapeur, aucune ligne de chemin de fer, et il n'y a guère que deux usines* – deux minoteries – dont les installations sont animées par la vapeur.

En 1831, Jean-Baptiste Falguière ouvre le premier un atelier de fabrication d'appareils à vapeur tandis qu'est inauguré le service du premier bateau à vapeur du port de Marseille,

LES AUTEURS

Professeur à Aix-Marseille Université, **Xavier Daumalin** est directeur de l'UMR TELEMMe (Temps, espaces, langages, Europe méridionale-Méditerranée).

Olivier Raveux est chargé de recherche au CNRS (TELEMMe). Ils ont tous deux contribué à *Industrie entre Méditerranée et Europe, XIX^e-XXI^e siècle* (Presses universitaires de Provence, 2019).

NOTE

* Cf. lexique, p. 94.

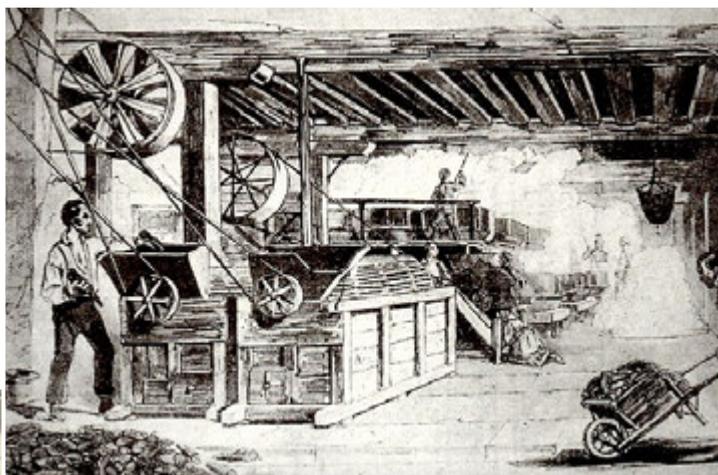
le *Henri-IV* de la Compagnie Bazin. Le mouvement est lancé et, en 1848, la ville et son économie sont complètement transformées : les premières locomotives entrent en gare Saint-Charles ; le chemin de fer permet de rejoindre Arles, Avignon, Beaucaire, Alès ou Nîmes en quelques heures ; près de 100 navires à vapeur partent chaque mois en direction des différents ports de la Méditerranée ; plus d'une centaine d'entreprises emploient l'énergie vapeur pour actionner leurs équipements ; une douzaine de locomotives et 54 bateaux à vapeur sont déjà sortis des usines de mécanique et des chantiers navals locaux. Les effectifs de la main-d'œuvre industrielle sont passés de presque 18 000 en 1829 à près de 40 000 en 1850. En moins de vingt ans, la nouvelle Marseille industrielle est née. Il s'agit d'un des rares exemples français se rapprochant du concept de « révolution* industrielle ».

PRODUITS D'OUTRE-MER

La particularité de cette industrialisation s'observe également dans les branches d'activité à l'origine des changements. Ici, et contrairement à de nombreuses régions de l'Hexagone, pas de textile ou de sidérurgie. L'essor industriel phocéén repose avant tout sur la transformation de produits tropicaux, le plus souvent d'origine coloniale (sucre, arachide, sésame), le travail des blés importés de la mer Noire ou d'Algérie, et sur le transport maritime dans l'espace méditerranéen.

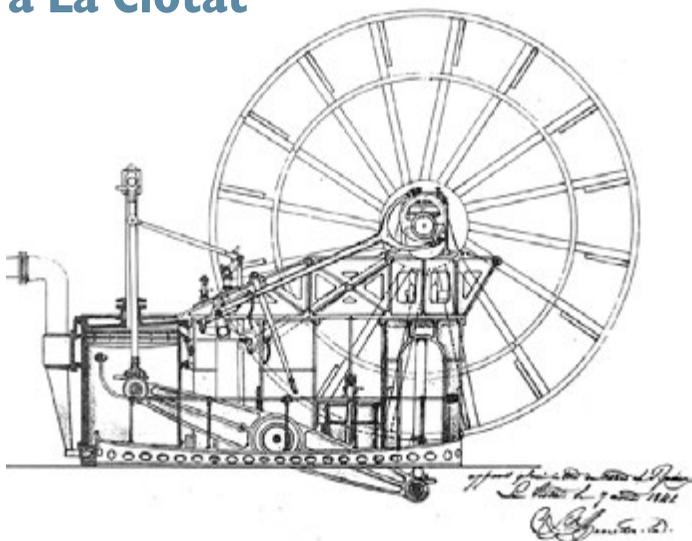
Pourquoi les Marseillais attendent-ils les années 1830 pour introduire la vapeur dans leurs

entreprises ? Les exemples du raffinage de sucre et des huileries de graines montrent que l'élément déclencheur relève d'une logique de marché. Jusqu'en 1830, les raffineurs de sucre à Marseille manquent d'une matière première (le sucre brut de canne des Antilles et de l'océan Indien) qui reste chère et peu abondante, car elle doit être partagée entre les différents centres de production français. Les raffineurs marseillais préférèrent dès lors s'en tenir à un système de production peu coûteux et déjà amorti. L'essor de la production de sucre de betterave au début des années 1830 dans les raffineries parisiennes et du nord de la France provoque un reflux du sucre de canne colonial vers Marseille, qui en devient le principal entrepôt. L'abondance du produit et la baisse des prix qu'elle engendre ont changé la donne. La branche compte 1 000 ouvriers* en 1848 et toutes ses usines se sont converties à la vapeur. >>>



SUCRE SAINT-LOUIS Le raffinage du sucre a joué un rôle pionnier dans l'industrialisation marseillaise. Dès 1848 toutes les usines sont équipées de machines à vapeur. En haut : intérieur d'une raffinerie vers 1845 (chambre de commerce et d'industrie Marseille-Provence). Ci-dessus : ouvrières dans l'usine de Saint-Louis, fondée en 1878 (première moitié du xx^e siècle). Page de gauche : usines marseillaises des Chartreux vers 1870 (archives départementales des Bouches-du-Rhône).

John Barnes, un Anglais à La Ciotat



Originaire de Newcastle, John Barnes se forme chez son parrain James Watt, dans les célèbres ateliers de Soho à Birmingham, et à l'université d'Édimbourg. Entre 1822 et 1835 il s'affirme comme un des grands ingénieurs dans la mécanique marine, au sein d'une entreprise créée à Londres. Après quelques déboires, il gagne la France et devient l'ingénieur en chef des chantiers navals de Louis Benet à La Ciotat dans les années 1840. Les relations d'affaires de l'entrepreneur provençal avec les Rothschild ont facilité son recrutement. C'est grâce aux compétences de John Barnes que les chantiers ciotadens assimilent la construction de machines à vapeur pour la navigation et le système de propulsion par hélice. Ci-dessus : machines à vapeur du navire le *Phocéan II* construites par Barnes en 1841.

>>> L'apparition et le développement des huileries de graines oléagineuses s'inscrivent dans la même logique d'expansion des marchés. Depuis le début du XIX^e siècle, la savonnerie marseillaise ne parvient plus à suivre la demande européenne en savon, notamment celle des industries textiles, qui l'utilisent pour l'apprêt et le blanchiment des toiles. Les approvisionnements en matière première de base, l'huile d'olive, sont devenus difficiles et de plus en plus chers. La solution à ce goulet d'étranglement se dessine dans les années 1830, quand des négociants marseillais trouvent des produits de substitution se mariant à l'huile d'olive, tout en préservant la qualité du savon de Marseille (graines de sésame et d'arachide du Levant et d'Afrique occidentale). Dès 1844, 20 huileries de graines, dont 19 utilisent des machines à vapeur, tournent à plein régime.

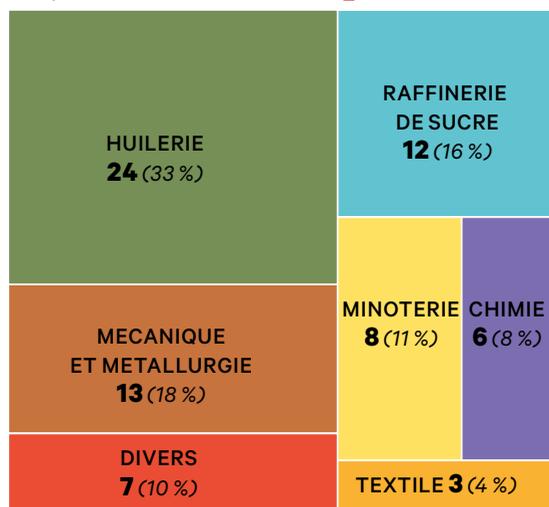
Par leur antériorité et leur simultanéité dans l'utilisation de la vapeur, les raffineries de sucre, les huileries de graines oléagineuses, les minoteries et les compagnies de navigation ont provoqué des effets d'entraînement fondamentaux. C'est ainsi que le trafic portuaire a augmenté et s'est diversifié, que des usines ont été créées. La forte demande technologique a conduit à des transferts de savoir-faire et a permis de soutenir la croissance des premiers ateliers de construction mécanique et des chantiers navals. Enfin, la progression de la consommation en charbon* a incité les Marseillais à investir dans l'exploitation des gisements locaux de lignite et dans la construction ferroviaire pour accéder à la houille des Cévennes.

LES VOIES DU PROGRÈS TECHNIQUE

Afin de moderniser ses structures de production, Marseille a utilisé les deux voies qui s'offraient à elle pour développer les compétences techniques nécessaires. La ville a tout d'abord puisé dans le vivier des compétences locales. L'exemple le plus emblématique est celui de la construction mécanique pour les raffineries de sucre, les huileries et les minoteries. Les artisans de la Restauration, à l'image du forgeron Jean-Baptiste Falguière, ont su se transformer en producteurs de biens d'équipement modernes. Les techniques industrielles du moment n'étant pas d'une grande complexité, ces hommes ont rapidement acquis les savoir-faire suffisants pour proposer des appareils adaptés aux besoins de l'industrie locale.

Le problème était totalement différent pour la construction de moteurs pour les transports. Quand les Marseillais se lancent dans la fabrication de locomotives et de machines à vapeur pour la navigation ils sont conscients de l'impossibilité de s'appuyer sur les seules compétences des mécaniciens locaux. La technologie dominante dans ce secteur étant britannique, la solution s'impose alors d'elle-même : c'est par le transfert des savoir-faire d'outre-Manche et l'accueil des hommes qui en sont porteurs que les Marseillais peuvent atteindre leur objectif. Entre 1835 et 1845, plus d'une quinzaine de techniciens anglais et écossais s'installent à Marseille. C'est notamment le cas de Philip Taylor, fondateur d'un atelier de mécanique en 1835 et reprenneur des chantiers navals de La Seyne-sur-Mer à la fin des années 1840, ou encore de John Barnes, recruté à La Ciotat par Louis Benet à partir de 1841 et

Déjà 73 machines à vapeur en 1845



■ Sous-équipée en 1830, l'industrie marseillaise se dote d'un puissant arsenal de machines à vapeur en l'espace d'une quinzaine d'années. Cet essor doit beaucoup aux activités de transformation de produits importés (huilerie, raffinerie, minoterie).

constructeur des premières machines placées sur les navires à vapeur marseillais (cf. p. 56).

La présence de ces techniciens britanniques ne doit pas s'interpréter comme la marque d'une subordination technologique à l'égard de la Grande-Bretagne car leur réussite dépendait au moins autant des possibilités offertes par l'industrialisation phocéenne que de leurs compétences techniques. Dès lors, plus qu'un rapport de dépendance, il convient plutôt de souligner la rencontre de facteurs endogènes de croissance avec un dynamisme technologique externe.

DES RESSOURCES PROPRES

Une autre grande spécificité de l'industrialisation marseillaise réside dans les modalités de son financement. Grâce au niveau d'investissement peu élevé pour construire une usine ou lancer une compagnie de navigation à vapeur (250 000 francs en moyenne pour une huilerie, une minoterie ou une raffinerie de sucre entre 1830 et 1844), les Marseillais ont pu, dans une très large mesure, autofinancer le passage à l'énergie vapeur et leur processus d'industrialisation. En 1844, 90 % des entreprises industrielles employant la vapeur sont des sociétés en nom collectif.

Dans cette phase fondatrice, l'appel aux capitaux bancaires, notamment parisiens, est exceptionnel. Lorsqu'ils ont vraiment besoin d'argent, les industriels préfèrent puiser dans l'épargne des notables locaux, en ayant recours aux formules juridiques souples et peu contraintes des sociétés en commandite simple¹ ou par actions. D'une manière générale, les banques se sont plutôt contentées d'accompagner tardivement le mouvement, dans des entreprises déjà établies, lorsque la poursuite de leur croissance exigeait de nouveaux investissements ou quand il s'agissait de faciliter leur intégration dans de grands groupes nationaux.

Enfin, dernier point, moins original mais d'importance, le rayonnement de cette « révolution industrielle »



CHANTIERS NAVALS Modernisées à partir de 1836, la construction et la réparation navales deviennent, pour un siècle et demi, une des forces de l'économie régionale. Ci-dessus : mise à l'eau d'un cargo à La Ciotat, 1957.

ne se limite pas au seul terroir marseillais. Des rives de l'étang de Berre à Toulon, avec un arrière-pays s'étendant aux bassins de l'Arc et de l'Huveaune, les Marseillais ont organisé l'espace provençal en créant des poches d'activité complémentaires et dépendantes de leurs propres industries : la chimie du sel autour de l'étang de Berre ; l'exploitation des mines de lignite dans le triangle Gardanne-Saint-Savournin-Peypin ; la construction navale à La Ciotat et à La Seyne-sur-Mer. Dès ses premiers pas, l'industrialisation marseillaise s'appuie sur plusieurs pôles mono-industriels disséminés dans l'espace régional. De cette combinaison industrielle appelée à fonctionner pendant près de cent cinquante ans, seule la chimie du pourtour de l'étang de Berre est encore très active aujourd'hui, grâce au relais du pétrole et de la pétrochimie. ■

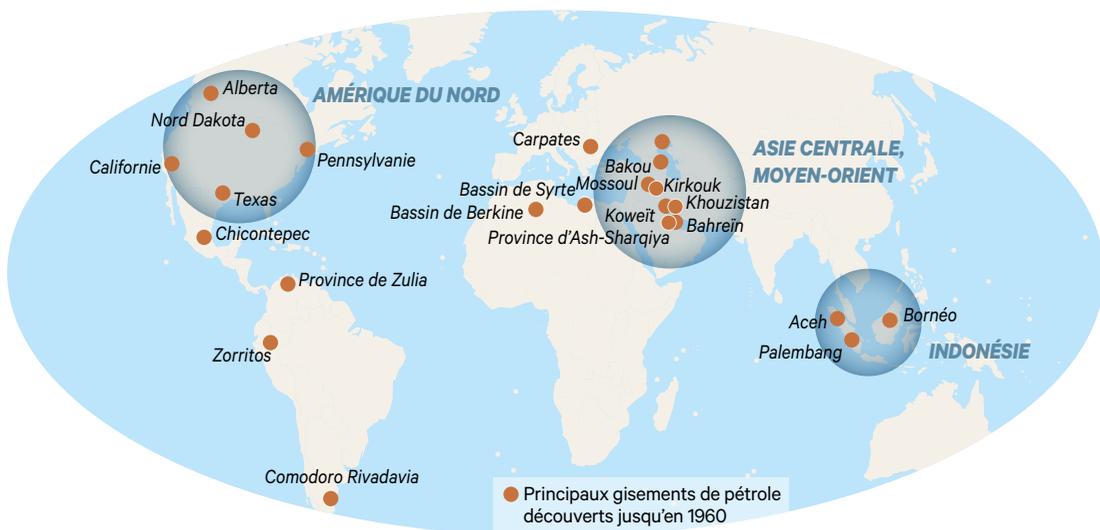
NOTE

1. Le type de société se caractérise par la division de ses membres entre les commandités, associés, gestionnaires et dirigeants de l'entreprise, et les commanditaires, simples investisseurs financiers, non présents au quotidien.

Une région et le monde

L'originalité de l'industrialisation marseillaise tient au rôle moteur joué par les activités de transformation de produits ultramarins, souvent d'origine coloniale : graines de sésame, arachide, sucre de canne brut, blé, etc. A partir des années 1830, raffineries, huileries et minoteries se dotent de machines à vapeur pour soutenir la croissance de leur production, stimulant ainsi l'essor de la construction mécanique et navale et conduisant à l'exploitation du bassin minier de Provence. Loin de se cantonner à Marseille, ce dynamisme profite à toute la région. Peu à peu, un système industriel intégré voit le jour, fondé sur des pôles spécialisés (chimie du sel autour de l'étang de Berre, chantiers navals à La Ciotat et à La Seyne-sur-Mer).





« Pétrocratie »

Dans *Carbon Democracy* (2011), Timothy Mitchell expose les raisons qui, selon lui, ont accéléré la transition du charbon au pétrole, bouleversant la géographie énergétique du monde.

Entretien avec **TIMOTHY MITCHELL**



IRAN Photo d'un centre de la National Iranian Oil Company, non datée. A partir du milieu du xx^e siècle l'essor de la production de pétrole au Moyen-Orient permet aux pays occidentaux de réduire leur dépendance au charbon et aux ouvriers qui l'extraient.

Dans le nord de l'Europe l'utilisation du charbon* a créé la possibilité de la démocratie de masse, en rendant l'ordre politique vulnérable à cette nouvelle arme qu'était la grève*. Pour la première fois dans l'histoire les travailleurs ont acquis la capacité de bloquer instantanément la totalité du système énergétique. A partir des années 1880 la dépendance accrue du système industriel à l'égard de l'approvisionnement en charbon conduit à une situation où des quantités extraordinaires d'énergie doivent passer par des canaux très étroits et très fragiles.

Entre le mineur et la ligne de chemin de fer, puis vers les docks, les dépôts et les sites de consommation, on trouve une série de ruptures de charge, vulnérables aux actions de blocage. L'interruption des flux au niveau de ces sites critiques par des groupes d'ouvriers* relativement restreints peut neutraliser le système énergétique d'un pays tout entier. Les anciens systèmes énergétiques, basés sur le bois et les forêts, l'énergie hydraulique ou celle développée par les animaux offraient moins de prises au blocage.

A partir du milieu du xx^e siècle l'émergence d'une énergie fossile de substitution, le pétrole, a fragilisé le



MANCHESTER Capitale de l'industrie cotonnière anglaise, Manchester est l'une des villes les plus polluées de son époque (gravure de 1876).

Comment on est entré dans l'Anthropocène

A l'origine de l'Anthropocène, l'industrialisation du XIX^e siècle, matrice de nos émissions de gaz à effet de serre. Désastreux pour l'environnement et pour le climat, ces choix énergétiques ne doivent rien au hasard.

Entretien avec **JEAN-BAPTISTE FRESSOZ**

Forgé autour de l'an 2000 par des scientifiques du système Terre (notamment le Prix Nobel de chimie néerlandais Paul J. Crutzen, spécialiste de l'ozone atmosphérique), le concept d'Anthropocène acte le fait que l'humanité a une telle influence sur la planète (modification massive des cycles de matières, extinction d'espèces...) qu'il faut ouvrir dans l'échelle des temps géologiques une nouvelle époque : celle de l'homme. L'action humaine sur la planète serait ainsi comparable à celle des variations de l'orbite terrestre ou de la tectonique des plaques. La force de ce concept est de désigner un point de non-retour. Par rapport à la notion de « crise » environnementale, qui renvoie à une temporalité courte, elle sous-tend que nous vivons non un mauvais moment à passer mais une révolution géologique d'origine humaine.

Quand faire débiter l'Anthropocène ? Il y a 5 000 ans, avec l'apparition de la riziculture en Chine, responsable de l'augmentation de méthane atmosphérique ? Après 1610 et la mort de 90 % des Indiens d'Amérique (50 millions de personnes, soit 10 % de la population mondiale), victimes de la conquête et des maladies importées par les Européens ? Les terres agricoles ont alors reculé, au profit de la forêt qui stocke du CO₂, ce qui a réduit l'effet de serre et sans doute aggravé le « petit âge glaciaire » des xvii^e et xviii^e siècles. Mais le point de départ le plus évident reste l'industrialisation du xix^e siècle, matrice effective de nos émissions de gaz à effet de serre.

« ANGLOCÈNE »

En 1950 65 % des émissions cumulées de CO₂ proviennent de deux pays seulement : le Royaume-Uni et les États-Unis. Il faut attendre la fin des années 1970 pour que les émissions du reste du monde dépassent les émissions des deux puissances dominantes des xix^e et xx^e siècles. D'un point de vue historique, l'Anthropocène aurait bien pu s'appeler « Anglocène » ! Si l'on compare le Royaume-Uni et la France en 1914, le PNB par habitant y est plus élevé de 20 %, mais les Britanniques ont émis à cette date quatre fois plus de CO₂ que la France. Par ailleurs, le Royaume-Uni, qui pèse en 1913 pour moitié dans les investissements directs à l'étranger, oriente ses capitaux dans les chemins de fer (40 %) et dans les mines*. En somme, l'Angleterre projette son capitalisme fossile sur le monde entier.

DÉFORESTATION Assiette en porcelaine de Sèvres représentant des bûcherons au travail (1827). Dès le Moyen Âge l'utilisation du charbon de bois comme combustible dans la métallurgie contribue au recul des forêts.

L'AUTEUR

Chercheur au CNRS et enseignant à l'EHESS, **Jean-Baptiste Fressoz** est historien des sciences et de l'environnement. Il a récemment publié avec Fabien Locher *Les Révoltes du ciel. Une histoire du changement climatique, xv^e-xx^e siècle* (Seuil, 2020). Ce texte reprend de larges extraits de l'entretien publié dans *L'Histoire* n° 415, septembre 2015.

Selon les données de l'historien Paul Warde, dès le début du xviii^e siècle le charbon* représente plus de la moitié de l'énergie consommée en Grande-Bretagne, essentiellement pour des usages domestiques, et près de 90 % au milieu du xix^e siècle. Les travaux récents sur l'histoire des énergies renouvelables (éolien, hydraulique et traction animale) montrent pourtant qu'elles ont joué un rôle primordial durant l'industrialisation. Selon David E. Nye, les trois quarts de l'énergie industrielle américaine dans les années 1870 sont d'origine hydraulique, et la mise en culture du Midwest, au tournant des xix^e et xx^e siècles, est due aux 6 millions d'éoliennes activant autant de

pompes¹. Selon Adam W. Rome, durant la Seconde Guerre mondiale, et jusqu'au début des années 1950, le modèle de la maison solaire semble pouvoir s'imposer aux États-Unis². En Floride et en Californie, la majorité des maisons est alors équipée de chauffe-eau solaires. Quant on constate l'importance des énergies renouvelables dans l'histoire, c'est plutôt la domination contemporaine des énergies fossiles (80 % du mix énergétique mondial) qui devient surprenante et qu'il faut expliquer.

Le choix du charbon et de la machine à vapeur par les industriels britanniques dans les années 1830 est donc bien un choix politique. Si l'énergie >>>

NOTES

* Cf. lexique, p. 94.

1. D. E. Nye, *Consuming Power. A Social History of American Energies*, Cambridge, MIT Press, rééd., 1999.

2. A. W. Rome, *The Bulldozer in the Countryside*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001.



>>> hydraulique, pourtant moins coûteuse, n'est pas exploitée à son maximum, c'est que les industriels anglais devraient investir en commun, construire des barrages, gérer collectivement la ressource énergétique ; le charbon, au contraire, offre flexibilité et gestion individuelle de son énergie, en accord avec la mentalité capitaliste du moment³.

D'autant que, à la même époque, le spectre de la pénurie de charbon recule. Dans les années 1820-1830 les géologues, sous l'impulsion des théories gradualistes de Charles Lyell (1797-1875), commencent à penser la Terre comme extraordinairement ancienne : plusieurs centaines de millions d'années, quand Buffon, à la fin du siècle précédent, avançait 75 000 ans. Ce qui a laissé aux végétations luxuriantes du passé le temps de s'accumuler en épaisse couches de charbon et de préparer

MOT CLÉ

Anthropocène

Le mot est proposé par des scientifiques, notamment Cousteau, vers 2000 pour désigner une nouvelle époque dans l'échelle des temps géologiques, caractérisée par l'empreinte de l'homme sur la planète. La notion est aujourd'hui débattue au sein de la Commission internationale de stratigraphie. Elle commencera avec l'industrialisation du XIX^e siècle.

les conditions de la prospérité industrielle. Ce providentialisme géologique est fondamental car il permet de contourner l'économie politique malthusienne et d'envisager une croissance indéfinie de l'économie.

Après le charbon, mais sans se substituer à lui, est venu le pétrole. L'expression commune « transition énergétique » prête à confusion : si le pétrole passe devant le charbon en termes relatifs dans la seconde moitié du XX^e siècle, l'utilisation du charbon n'a pas cessé de croître et on n'en a jamais autant brûlé qu'aujourd'hui. L'idée d'une « addition énergétique » donne une représentation plus fidèle de l'histoire. Le point est important car

il souligne l'immensité de la tâche qui nous attend quand, de nos jours, on parle de « transition énergétique ».

L'exemple du pétrole est particulièrement intéressant car, à énergie équivalente, il coûte constamment plus cher que le charbon. Comment expliquer qu'il soit passé à 60 % du mix énergétique global dans les années 1970 ? Là encore la réponse est politique. Aux États-Unis les élites conservatrices ont privilégié l'automobile individuelle et la maison de banlieue comme meilleurs remparts contre le communisme. En outre, dès les années 1920, les deux tiers des voitures sont achetées à crédit, ce qui permet de discipliner le travailleur et de résoudre le problème lancinant du turnover dans la grande industrie.

Pour l'Europe occidentale, rappelle l'historien britannique Timothy Mitchell, le charbon requiert une main-d'œuvre abondante, de l'extraction au transport, ce qui rend le capitalisme vulnérable aux grèves*. La pétrolisation est aussi un choix politique et prend un sens géopolitique (cf. p. 58).

CONTRE LES MÉDECINS

L'industrialisation du XIX^e siècle (et son cortège de pollutions) a eu lieu en dépit des conceptions médicales de l'époque. La médecine néohippocratique pose que les « choses environnantes », ou *circumfusa* en latin, sont le déterminant essentiel de la santé. Les effluves, les fumées, les mauvaises odeurs, les miasmes, sont pensés comme extraordinairement dangereux. Dans les années 1800 on accuse les premières usines* chimiques de causer des épidémies et même la dégénérescence des corps. L'industrie, pour s'imposer, a dû commencer par marginaliser la police, qui, jusqu'au début du XIX^e siècle, est chargée d'assurer la salubrité de la ville et la bonne santé de ses habitants. Comme l'a montré Thomas Le Roux⁴, la police a, à Paris, tout pouvoir sur les artisans. Si leur activité est jugée nocive, les policiers, le plus souvent de bons bourgeois (la charge est vénale) soucieux de préserver la valeur des biens immobiliers, en interdisent l'installation ou la relèguent dans des quartiers éloignés.

Le décret impérial de 1810 qui instaure le régime d'établissements classés bouleverse cette organisation en confiant le pouvoir d'autorisation des usines aux préfets et en dernière instance au Conseil d'État. Le but pour



CHAPTAL, OU L'INDUSTRIE DANS LA VILLE

Chimiste réputé, Jean Antoine Chaptal (1756-1832) a aussi été un industriel très pollueur. Propriétaire d'une fabrique de produits chimiques à partir de 1782, il installe une manufacture d'acides aux portes de Paris en 1798 et obtient la destitution du maire, qui s'était plaint de la pollution. Ministre de l'Intérieur puis sénateur, il contribue à la genèse du décret de 1810 qui favorise les industries polluantes. Ci-dessus : toile de Louis Bouchet (1801).

Napoléon et son ancien ministre de l'Intérieur Chaptal (lui-même grand industriel en chimie et grand pollueur), auteur de deux rapports déterminants dans l'adoption du décret, est de lever les craintes des entrepreneurs en sécurisant leurs investissements. A cette date, le pouvoir a surtout en tête l'industrie chimique en pleine expansion du fait du Blocus continental contre le Royaume-Uni, mais ce cadre réglementaire servira aux machines à vapeur une décennie plus tard. L'idée est que, une fois l'autorisation administrative accordée, les voisins auront beau se plaindre et pétitionner, ils ne pourront l'empêcher. Leur seul recours sera de poursuivre les industriels devant les tribunaux civils pour obtenir des dommages et intérêts. L'environnement devient une simple affaire de compensation financière.

Pour que ce système soit acceptable il faut aussi contourner la médecine environnementale du XVIII^e siècle. C'est ce à quoi s'attellent les hygiénistes du Conseil de salubrité et Louis René Villermé (1782-1863) en particulier. En 1830, il publie dans les *Annales d'hygiène* un article qui fera date, relevant de manière systématique la mortalité dans les différents quartiers de Paris. Sa conclusion : celle-ci n'est pas plus élevée à Montfaucon, près de la Bièvre, endroit miasmatique ou proche des usines. La meilleure corrélation se lit dans les taux d'imposition ou les loyers : plus on est riche, plus l'espérance de vie est grande. De ce tournant social de l'hygiénisme découle que l'industrialisation, parce qu'elle crée de la richesse, est bénéfique pour la santé.

Quant à l'idée d'un changement climatique, elle émerge en fait bien avant l'industrialisation, dans des réflexions sur le climat de l'Amérique du Nord. Dès le XVII^e siècle les savants expliquent l'écart considérable de températures sur une même ligne de latitude de part et d'autre de l'Atlantique par la différence de couvert forestier. L'Amérique est plus froide et humide parce que les terres n'ont pas encore été mises en valeur. L'homme intervient sur le climat dans la mesure où il agit sur la forêt, qui joue un rôle crucial dans le cycle de l'eau.

Cette influence est d'abord jugée positive : c'est parce qu'on a défriché pour cultiver la terre que les

DANS LE TEXTE

Huzar ou le « catastrophisme technologique »

Avocat et essayiste, Eugène Huzar est vraisemblablement l'auteur de la première théorie du catastrophisme technologique avec *La Fin du monde par la science*, grand succès en 1855.

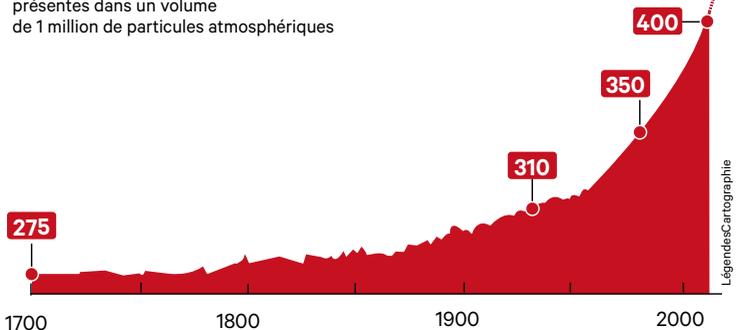
« Dans cent ou deux cents ans, le monde, étant sillonné de chemins de fer, de bateaux à vapeur, étant couvert d'usines, de fabriques, dégagera des milliards de mètres cubes d'acide carbonique et d'oxyde de carbone, et, comme les forêts auront été détruites, ces centaines de milliards de mètres cubes d'acide carbonique et d'oxyde de carbone pourront bien troubler un peu l'harmonie du monde. »

Eugène Huzar, *La Fin du monde par la science*, 1855.

Toujours plus de carbone

Concentration de CO₂ dans l'atmosphère (ppm*)

* partie par million, soit le nombre de molécules de CO₂ présentes dans un volume de 1 million de particules atmosphériques



■ Entre 1700 et 1930 le taux de CO₂ dans l'air n'a progressé que de 13 %, malgré l'industrialisation de l'Europe et des États-Unis. En 1950 les États-Unis et la Grande-Bretagne émettent encore 65 % du CO₂ mondial. Depuis, l'industrialisation accélérée de pays comme la Chine a entraîné une véritable explosion des émissions.

températures sont plus douces en France qu'au Canada. Buffon exprime très bien cet optimisme démiurgique lorsqu'il écrit en 1780 dans *Les Époques de la nature* que l'humanité pourra « modifier les influences du climat qu'elle habite et en fixer pour ainsi dire la température au point qui lui convient ».

Mais, à la fin du XVIII^e siècle, les bienfaits de la déforestation commencent à être sérieusement remis en question. Pierre Poivre (1719-1786), gouverneur de l'île de France (nom de l'île Maurice sous domination française), souligne que couper des arbres contribue sans doute à adoucir le climat au Canada, mais que, dans des endroits qui souffrent de pénurie hydrique, c'est un danger.

Sous la Restauration la déforestation sert cette fois d'explication au refroidissement brutal qui touche l'Europe : 1816, c'est la fameuse année « sans été » (du fait de l'éruption du volcan Tambora en Indonésie l'année précédente) qui suscite des vagues d'émigration vers les États-Unis. Les royalistes pointent du doigt la responsabilité des révolutionnaires qui ont mal géré l'environnement. Au sortir du terrible hiver 1820-1821 le ministre de l'Intérieur Joseph Jérôme Siméon diligente une grande enquête sur le lien entre la déforestation en cours depuis trente ans et les dérèglements climatiques⁵.

Au XIX^e siècle une vision chimique du monde s'impose, qui pense la nature comme un ensemble de flux de matières reliant tous les êtres. La preuve, classique, de l'existence de Dieu par la perfection de la Création débouche sur une immense inquiétude : l'extraordinaire subtilité des équilibres de matières, le fait, par exemple, que l'atmosphère ne contienne qu'une proportion infime de dioxyde de carbone (et que de celle-ci dépende la survie du règne végétal (et donc la vie tout entière), témoigne de la fragilité de l'horloge chimique. La déforestation ou la combustion du charbon représentent pour les contemporains une altération majeure de l'ordre naturel. On n'est pas entré dans l'Anthropocène sans s'en rendre compte ! ■

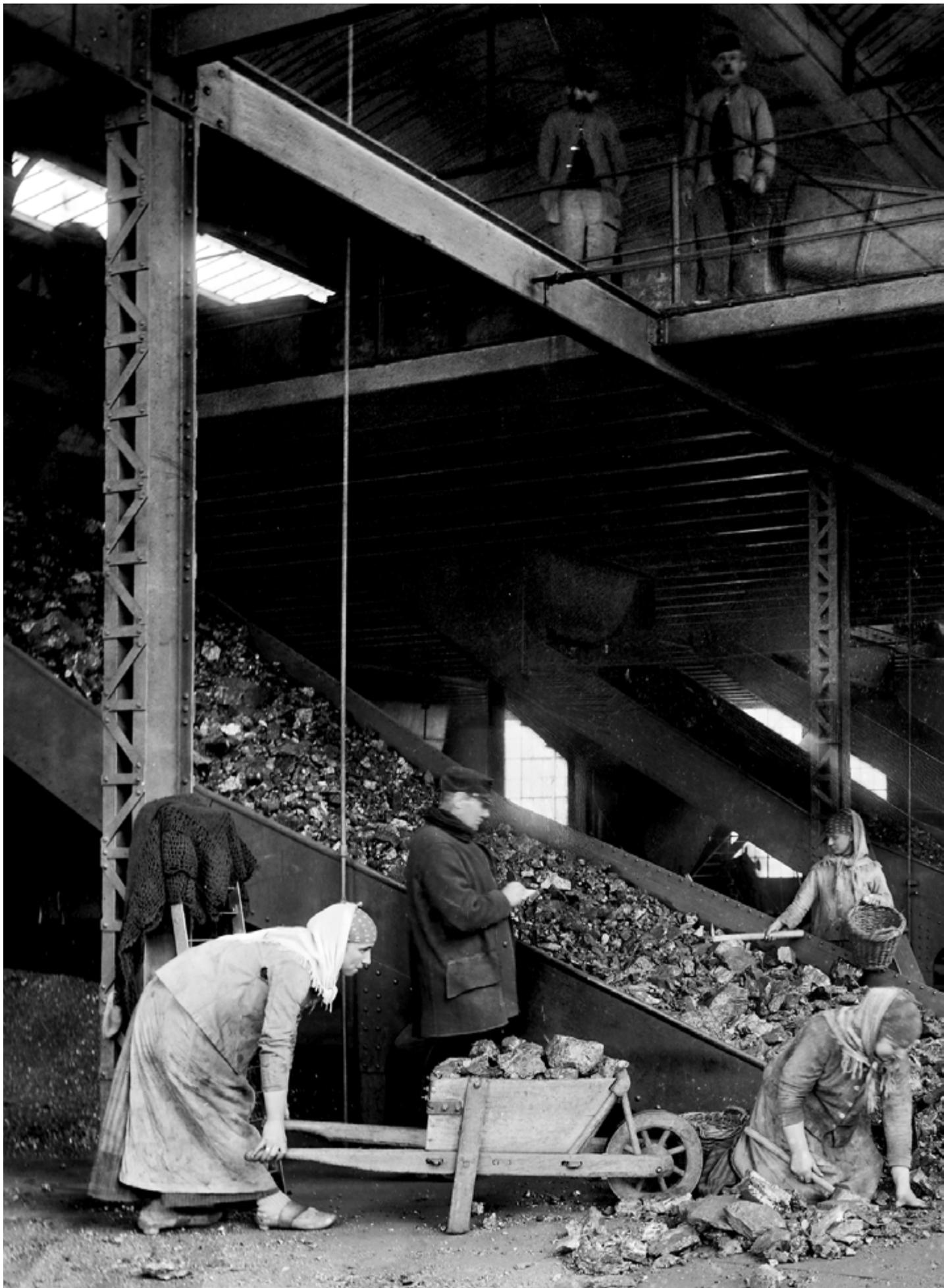
(Propos recueillis par Lucas Chabaliér.)

NOTES

3. Cf. A. Malm, *Fossil Capital. The Rise of Steam Power and the Roots of Global Warming*, Londres, Verso, 2016.

4. T. Le Roux, *Le Laboratoire des pollutions industrielles. Paris, 1770-1830*, Albin Michel, 2011.

5. Cf. J.-B. Fressoz, F. Locher, *Les Révoltes du ciel. Une histoire du changement climatique*, Seuil, 2020.



3. Un « monde » ouvrier

Au fond des mines, dans les forges ou derrière les machines à coudre, hommes, femmes et enfants sont durement exploités par l'industrie. De ces expériences partagées naît une classe ouvrière luttant pour ses droits.

Dans un hangar de la mine de Bruay (Nord-Pas-de-Calais), des femmes ramassent la houille à la pelle sous le regard du contremaître. Photographie prise par l'atelier de Nadar en 1889.





NEWCASTLE Sur ce tableau de William Bell Scott, des ouvriers travaillent le fer dans le port de Newcastle (1861).

Naissance de la « working class »

« La classe ouvrière n'est pas apparue comme le soleil à un moment donné », écrivait l'historien Edward P. Thompson. Cette conscience de classe émerge vers 1830, quand les masses britanniques paupérisées commencent à s'organiser lors de luttes communes.

Par **FABRICE BENSIMON**

Si, en Grande-Bretagne, les anciens métiers de l'artisanat se maintiennent parfois pendant tout le XIX^e siècle, la mécanisation, le développement des fabriques et des usines, l'urbanisation, aboutissent à la naissance d'une classe nouvelle, la « *working class* », dont la condition est largement discutée à partir des années 1830. Mais comme l'a souligné Edward P. Thompson dans un ouvrage devenu un grand classique, la classe ouvrière anglaise n'est pas créée mécaniquement par la « révolution industrielle » : elle acquiert une conscience collective à travers un certain nombre d'expériences partagées et une culture commune¹.

De 1780 à 1850 la classe laborieuse se constitue d'abord dans les secteurs clés de l'industrialisation : le textile, en particulier le coton, mais aussi la laine, le lin, la soie ; le fer puis l'acier ; les mines, notamment le charbon ; les canaux puis les chemins de fer ; la mécanique. Les régions les plus marquées par l'essor de cette catégorie d'ouvriers sont d'abord celles des bassins houillers : le sud du Lancashire, le Yorkshire et les Midlands ; le Northumberland ; le sud du pays de Galles ; le sud de l'Écosse. La population de Londres, qui regroupe tous les types d'industries, passe de 1 million à 6,5 millions d'habitants au XIX^e siècle, et la plupart des grandes villes industrielles (Manchester, Glasgow, Liverpool, Birmingham, Sheffield, Leeds, Newcastle, Bradford...) voient la leur décupler.

Cette croissance urbaine n'est pas simplement liée à l'essor démographique. La force de travail des mines et des fabriques se constitue également grâce à un immense mouvement migratoire des campagnes vers les villes, des petits bourgs vers les métropoles, de certaines régions vers d'autres, d'Irlande vers les villes de l'Ouest et vers Londres. On estime qu'au XIX^e siècle peut-être 90 % des Britanniques font l'expérience de la migration, essentiellement au sein même du pays.

UN TRAVAIL ALIÉNANT ?

À partir des années 1830 la classe ouvrière apparaît comme un groupe social bien défini. Il ne s'agit pas pour autant d'un ensemble homogène. Certaines catégories, organisées syndicalement ou politiquement (travailleurs du textile, du fer, des mines), sont particulièrement visibles. D'autres, comme les domestiques, premier secteur d'emploi des femmes, ou les ouvriers agricoles, sont aujourd'hui redécouvertes par la recherche. Une partie de ces ouvriers sont des artisans, formés par des années d'apprentissage, tandis que d'autres, en nombre croissant, apprennent leur métier dans les fabriques. Les différences entre ces deux catégories s'estompent cependant, à mesure que les artisans, dont le travail est de plus en plus souvent intégré aux circuits capitalistes de production et d'échange, perdent toute autonomie, quand ils ne sont pas tout simplement paupérisés.

Dès les débuts de l'industrialisation les conditions d'existence et de travail des ouvriers sont largement dénoncées.

MOT CLÉ

« Working class »

« Les pauvres et les *working classes* de Grande-Bretagne et d'Irlande comptent pour plus de 12 millions de personnes », souligne Robert Owen en 1813. Alors souvent mis au pluriel, largement utilisé à partir des années 1830, le terme renvoie à l'ensemble des travailleurs manuels des fabriques et à leurs familles. Par extension, il inclut les travailleurs manuels d'autres secteurs que l'industrie (domestiques, ouvriers agricoles, etc.).

Comme le notait Edward P. Thompson, c'est l'aliénation provoquée par le travail lui-même qui « *projette l'ombre la plus noire sur les années de la révolution industrielle* ». Quand, après deux années d'enquête à Manchester, Friedrich, Engels publie *La Situation de la classe laborieuse en Angleterre* (1845), il livre un réquisitoire contre la condition réservée aux ouvriers, logés dans des conditions insalubres, usés par le travail avant l'âge dans les « *fabriques sombres et sataniques* » dont parlait déjà le poète William Blake en 1804. La « question sociale » fait alors débat, avec diverses enquêtes menées au Parlement et dans la presse, et à travers des romans, comme ceux d'Elizabeth Gaskell (*Mary Barton*, 1848 ; *Nord et Sud*, 1855), de Charles Dickens (*Temps difficiles*, 1854) ou de Benjamin Disraeli (*Sybil ou Les Deux Nations*, 1845). Certains industriels dénoncent aussi l'exploitation dans les fabriques, à l'instar de Robert Owen, qui dirige à partir de 1800 une usine de coton à New Lanark, en Écosse, avant de devenir socialiste. Malgré ces critiques, l'idée que l'industrialisation améliore le niveau de vie des pauvres qui travaillent reste dominante.

Ce débat, opposant au XIX^e siècle les « optimistes » et les « pessimistes », s'est poursuivi depuis. Dans les années 1960 et 1970 la question des niveaux de vie oppose les historiens libéraux comme Ronald M. Hartwell et ceux d'inspiration marxiste comme Eric J. Hobsbawm et Edward P. Thompson ; un débat qui s'est récemment rejoué entre Jane Humphries et Emma Griffin. Dans un ouvrage paru en 2013, celle-ci insiste en effet sur les occasions d'ascension sociale offertes aux classes populaires par l'industrialisation².

Au cours des dernières décennies les historiens ont cherché à mesurer le taux de mortalité, l'espérance de vie, la taille des individus ou encore la consommation de produits considérés encore au XVIII^e siècle comme des produits de luxe (thé, café, tabac). Ils ont montré que tout au long de l'industrialisation (1700-1870) le PIB augmente régulièrement et que plus de richesse est créée. Mais, en travaillant sur 1 350 budgets familiaux, Sara Horrell et Jane Humphries ont souligné que les salaires réels n'augmentent véritablement qu'après 1850. Dans la période précédente les fabricants >>>

L'AUTEUR

Enseignant-chercheur à Sorbonne Université,
Fabrice Bensimon
à notamment publié
Les Sentiers de l'ouvrier. Le Paris des artisans britanniques (autobiographies, 1815-1850). Textes de John Colin, Charles Manby Smith et William Duthie (Éditions de la Sorbonne, 2018).

NOTES

1. E. P. Thompson, *La Formation de la classe ouvrière anglaise*, [1963], Seuil, 2017.
2. E. Griffin, *Liberty's Dawn. A People's History of the Industrial Revolution*, New Haven, Yale University Press, 2013.

Le pub et le foot : une culture ouvrière

La culture au sens bourgeois du terme, c'est-à-dire la littérature et les arts, ne concernait que la fraction politiquement consciente et active de la classe ouvrière. Pour l'ouvrier britannique, « livre » était généralement synonyme de « magazine » ; « théâtre » signifiait « cinéma, music-hall ». Le football comme sport prolétarien de masse – autant dire religion laïque – est le produit des années 1880, époque à laquelle s'organisèrent les matchs de ligue et la compétition acharnée pour la coupe.



Les joueurs d'origine prolétarienne, salariés comme les autres travailleurs mais mieux payés, dominèrent le jeu et l'on vit apparaître la curieuse opposition partageant les villes industrielles d'une certaine importance entre les supporters de deux équipes rivales : Sheffield United contre Sheffield Wednesday, Nottingham Forest contre Nottingham County, Liverpool contre Everton, Glasgow Rangers contre Glasgow Celtic – opposition sportive recoupant parfois une opposition entre catholiques et protestants ou Irlandais

et non-Irlandais dans les villes à minorités nationales ou confessionnelles.

Dans la vie de l'ouvrier le match de football était intimement lié à l'institution du pub (*ci-contre à Faversham en 1932*), où les hommes avaient l'habitude de venir après le travail ou le repas du soir pris de bonne heure, en général seuls – ou à deux –, pour se détendre plus ou moins longuement des tracas professionnels ou domestiques. Le sport, discuté entre experts, y était, et de loin, le sujet de conversation

le plus répandu. On y pratiquait aussi une lecture collective des journaux, on s'y rassemblait en cas de grève. Cette sociabilité masculine était inséparable de l'alcool – la bière régnant en Angleterre, avec, en Écosse, l'accompagnement corsé du whisky. La fameuse casquette plate, qui deviendra pour ainsi dire l'uniforme de l'ouvrier anglais au repos, vers 1890-1900, reflète les mœurs et les valeurs masculines dans le nord-est de l'Angleterre.

Eric J. Hobsbawm © *L'Histoire* n° 17, novembre 1979.

>>> les abaissent, en utilisant l'afflux continu de populations nouvelles sur le marché du travail. Des dizaines de grèves ont d'ailleurs lieu contre cette diminution.

Plutôt que sur l'augmentation du niveau de vie, on insiste aujourd'hui sur une « économie d'expédients » : l'assistance aux pauvres, la charité, le prêt sur gage, ou encore l'aide de parents ou d'amis. Pour compléter

son revenu, on emprunte, on use de droits coutumiers, on braconne. On envoie ses enfants travailler ou vivre avec des proches selon les circonstances. Il n'en reste pas moins qu'entre 1750 et 1820 la taille des recrues de l'armée décline de 5 centimètres, et n'augmente de nouveau qu'à partir des années 1860. Et si la mortalité a tendance à baisser, ce n'est pas le cas dans le premier XIX^e siècle. Dans les grandes villes, l'espérance de vie passe de 35 ans en 1820 à 29 ans en 1840, et ne revient à 35 ans que dans les années 1850. Le temps de travail augmente, comme l'ont confirmé les travaux de Hans-Joachim Voth, qui estime que l'année de travail passe en moyenne de 2 576 heures en 1760 à 3 356 heures en 1830, soit plus de deux heures supplémentaires par jour. Cette hausse fait toutefois l'objet de discussions renouvelées sur les méthodes de calcul et les capacités de résistance des travailleurs face au contrôle des horaires³.

Au-delà des conditions de vie et de travail, c'est surtout à travers un certain nombre d'expériences syndicales et politiques que la classe ouvrière émerge comme une classe à part. En 1811-1816 des artisans paupérisés des Midlands et du nord de l'Angleterre recourent au bris de machines (*cf. p. 84*). En 1830 des milliers d'ouvriers agricoles se soulèvent dans des « *swing riots* », un ensemble d'émeutes et d'autres protestations, provoqué par la baisse des salaires, qui gagne tout le sud du pays. Les trade-unions, interdits entre 1799 et 1824, se multiplient ensuite à partir de

DATES CLÉS

Vers la journée de 8 heures

1878 Le Factory Act au Royaume-Uni limite la semaine de travail à **60 heures** (6 fois 10 heures).

La « semaine anglaise », libérant le samedi après-midi pour les loisirs, commence à se répandre.

1906 En France, instauration du repos hebdomadaire : un salarié travaille **60 heures** par semaine.

1919 Avec la fondation de l'Organisation internationale du travail, les travailleurs obtiennent la journée de 8 heures et la semaine de **48 heures**.

1936 En France, semaine de **40 heures** accordée par le Front populaire après la grève générale de mai-juin.

1998 Loi Aubry qui réduit la semaine de travail à **35 heures**.

En Grande-Bretagne, la durée maximale du travail est toujours à **48 heures** par semaine.

DANS LE TEXTE

Engels : « Révoltant ! »

« La façon dont la société actuelle traite la grande masse des pauvres est véritablement révoltante.

On les attire dans les grandes villes où ils respirent une atmosphère bien plus mauvaise que dans leur campagne natale. On leur assigne des quartiers dont la construction rend l'aération bien plus difficile que partout ailleurs. On leur ôte tout moyen de rester propres, on les prive d'eau en ne leur installant l'eau courante que contre paiement, et en polluant tellement les cours d'eau qu'on ne saurait s'y laver ; on les contraint à jeter tous les détritiques et ordures, toutes les eaux sales, souvent même tous les immondes et excréments nauséabonds dans la rue, en les privant de tout moyen de s'en débarrasser autrement ; et on les contraint ainsi à empester leurs propres quartiers. Mais ce n'est pas tout. On accumule sur eux tous les maux possibles et imaginables. »

F. Engels, *La Situation de la classe laborieuse en Angleterre, 1845.*



SLUM LONDONNIEN Ce cliché pris vers 1860 témoigne de l'insalubrité des logements ouvriers, ici au bord de la Tamise. Au XIX^e siècle les conditions de vie réservées aux ouvriers sont dénoncées dans la presse ou les romans.

leur légalisation en 1824. Au début des années 1830 ils regroupent des dizaines de milliers de membres, tentent de s'organiser au niveau national et mènent de vastes campagnes de mobilisation, comme par exemple en 1834 contre la déportation des « martyrs de Tolpuddle », six ouvriers agricoles d'un petit village du Dorset condamnés à la déportation vers l'Australie pour avoir constitué une section syndicale. Le mouvement trade-unioniste s'articule avec un grand nombre de sociétés de secours mutuel puis, à partir des années 1840, de coopératives.

DES EXPÉRIENCES PARTAGÉES

Beaucoup d'artisans et d'ouvriers participent également au mouvement radical⁴, en plein essor après les guerres napoléoniennes. Le massacre de Peterloo, le 16 août 1819 à Manchester, est un épisode fondateur. Ce jour-là, des dizaines de milliers de personnes se sont rassemblées pour le droit de vote, la réforme parlementaire et l'abrogation des Corn Laws qui imposaient des droits de douane sur les céréales maintenant le cours du blé à un niveau élevé. Le rassemblement est écrasé dans le sang par les autorités, faisant 18 morts et plus de 600 blessés.

Après l'accession des classes moyennes au suffrage avec le *Reform Act* de 1832⁵, le monde ouvrier se mobilise contre la réforme de la loi sur les pauvres, adoptée en 1834, qui durcit les conditions de l'assistance aux indigents. Surtout, à partir de 1838, le mouvement chartiste, mouvement national ouvrier rassemblant majoritairement des ouvriers du textile et des artisans urbains, mobilise des millions de pétitionnaires pour le suffrage universel masculin et des réformes démocratiques. Au fil de ses dix années d'activité intense, le mouvement s'éloigne des libre-échangistes, et politise des millions d'ouvriers : pétitions, meetings de masse

et processions, grèves, tentatives insurrectionnelles, cercles locaux, journaux, éducation populaire. « *Le travail est la source de toute richesse* », proclament les chartistes, en affirmant que le gouvernement doit œuvrer aux intérêts des travailleurs. Après 1848 et le déclin du mouvement, les organisations ouvrières sont surtout des trade-unions animées par des ouvriers qualifiés qui défendent des intérêts économiques sans remettre en cause l'ordre social et politique. Le mouvement syndical est alors plus massif et mieux structuré que sur le Continent.

Enfin, les témoins soulignent des pratiques culturelles propres à cette nouvelle classe laborieuse. Alors que l'Église établie anglicane est vue comme l'alliée des privilégiés et comme une gardienne de l'ordre social, de nombreux ouvriers s'en éloignent. Ils cessent d'aller régulièrement au temple, quand ils ne se tournent pas vers le méthodisme, alors perçu comme une religion du pauvre. Les méthodistes ne sont pas liés au pouvoir ni à l'aristocratie. Ils traitent les fidèles sur un pied d'égalité et ont par exemple inauguré à la fin du XVIII^e siècle les *Sunday Schools*, écoles gratuites du dimanche, destinées à apprendre à lire aux enfants. Les chants, le théâtre populaire, la lecture des textes de Thomas Paine et de William Cobbett, des poèmes de certains auteurs sulfureux comme Percy Bysshe Shelley et lord Byron, ou encore Robert Burns en Écosse, des journaux radicaux et chartistes sont autant d'éléments qui participent de la formation, sinon d'une culture propre, du moins de pratiques et d'intérêts disqualifiés par les élites, et adoptés par les ouvriers.

Ces expériences partagées, ces luttes et ces idéaux émancipateurs, ces pratiques et ces textes, contribuent, avec l'industrialisation, à la formation de la classe ouvrière anglaise. ■

NOTES

3. H.-J. Voth, *Time and Work in England, 1750-1830*, Oxford, Oxford University Press, 2000 ; C. Maitte, D. Terrier, *Les Rythmes du labeur. Enquête sur le temps de travail en Europe occidentale, XIV^e-XIX^e siècle*, La Dispute, 2020.

4. Apparu dans les années 1780, ce mouvement réclamait le suffrage universel masculin, la suppression de l'esclavage, l'émancipation des catholiques et le libre-échange.

5. En réalité, cette loi augmente très peu le corps électoral. Il faut attendre 1918 pour que soit voté le suffrage universel.

Femmes et enfants, chevilles ouvrières

Dans les ateliers familiaux, les usines, à la mine ou encore à domicile, le développement industriel s'explique par le recours massif au travail des femmes et des enfants. Majoritairement sous-payées, ces mains-d'œuvre apportent un revenu indispensable aux budgets ouvriers.

Par **MANUELA MARTINI**



LA MACHINE À COUDRE

Brevetée en 1830 par Thimonnier et perfectionnée en 1845 par Elias Howe, la machine à coudre permet d'assembler rapidement et précisément des morceaux de tissu. Elle favorise la spécialisation des tâches et limite le besoin en main-d'œuvre qualifiée. En 1851 Isaac M. Singer la perfectionne. Son entreprise prospère grâce aux usines de vêtements et à la couture à domicile. Le temps de réalisation d'un pardessus passe de six à trois jours grâce aux machines à vapeur installées en usine (ici une Singer vers 1900).

Audrey Millet

Quand le capital s'empara de la machine, son cri fut : du travail de femmes, du travail d'enfants ! [...] il courba tous les membres de la famille, sans distinction d'âge et de sexe, sous le bâton du capital¹. » De Marx à Villermé, ils sont nombreux à avoir décrit l'entrée massive des femmes et des enfants sur le marché du travail avec l'essor du système manufacturier. Si les femmes et les enfants sont très présents dans les récits contemporains sur les conséquences de la première industrialisation, puis dans l'historiographie sur la genèse de la législation sociale, l'histoire économique a été plus lente à leur restituer leur juste place dans l'histoire du développement industriel européen. Dans le sillage des travaux des historiennes britanniques Jane Humphries et Maxine Berg sur l'Angleterre, de nouveaux travaux ont montré leur rôle dans les transformations industrielles qui se sont succédé entre la fin du XVIII^e et le début du XX^e siècle.

ENTRE USINE ET ATELIER

C'est la main-d'œuvre féminine, sous-payée, qui, d'une certaine manière, a rendu le recours à la mécanisation et l'introduction de nouvelles technologies rentables pour les industriels. Les femmes et les enfants fournissent le travail nécessaire pour accompagner la fabrication des produits par les machines dont les patrons* espèrent qu'elles pourront remplacer les hommes aux salaires plus élevés. Dans certains secteurs comme le textile, les femmes représentent dès le milieu du XIX^e siècle la majorité des effectifs dans la plupart des régions qui s'industrialisent : de la Catalogne



PETITES MAINS Malgré les lois sociales du XIX^e siècle, les enfants sont massivement exploités dans les usines ou à domicile, et constituent une main-d'œuvre bon marché. Ici, une équipe de nuit adolescente pose dans une verrerie aux États-Unis (Indiana), en 1908.

à la France du Nord, de la vallée du Pô à la région gantoise. A Barcelone, les femmes représentent plus de 60 % de la force de travail du tissage dans l'industrie cotonnière des années 1860. De même, au sein des grandes manufactures* italiennes du tirage et du moulinage de la soie, dans les années 1880, les femmes forment 60 % de la main-d'œuvre, les enfants 32 % et les hommes seulement 8 %. Les femmes sont aussi nombreuses dans la production de papier, les manufactures de tabac, la maroquinerie ainsi que certains métiers de la petite métallurgie, comme la coutellerie et la fabrication d'épingles ou la taille des pierres précieuses.

La force de travail féminine et infantile est très concentrée dès la première phase de l'industrialisation dans les îles britanniques et dans les grandes manufactures d'Europe continentale localisées en bordure des villes ou en territoire rural. Les patrons pouvaient ainsi bénéficier d'une main-d'œuvre moins chère et de sources d'énergie hydraulique ou fossile à proximité. Dans ces espaces de travail concentrés, usines* ou sites miniers par exemple, la technologie et le machinisme actionné par la vapeur ou l'énergie hydraulique s'accompagnent le plus souvent d'une ségrégation genrée des espaces. Dans la mine*, cette organisation se met progressivement en place à partir des années 1840 pour les enfants en Grande-Bretagne et en France, quelques décennies plus tard pour les femmes. L'agrandissement des galeries permet l'utilisation de wagonnets plus larges, mais trop lourds pour les « traîneuses » ou les jeunes mineurs, qu'on

CHIFFRES

1/3 C'est la part des femmes dans la population active du secteur secondaire en France en 1901.

15 à 20 % C'est la part des enfants de moins de 14 ans employés dans les usines vers 1850, en Grande-Bretagne et en France.

50 %-70 % C'est ce que pèse au XIX^e siècle un salaire de femme par rapport à celui d'un homme.

emploie donc en surface. Dans la deuxième moitié du XIX^e siècle les hommes travaillent au fond à l'extraction du charbon* ou des métaux et les femmes et les enfants au triage en plein air. Dans les usines textiles, les ateliers de teinture, masculins, sont séparés de la filature*, où la force de travail est presque entièrement féminine et infantile. C'est seulement dans les manufactures de taille intermédiaire ou dans certains métiers comme le tissage ou le moulinage qu'on observe une mixité au travail. En parallèle, femmes et enfants ont assuré un travail tout aussi indispensable, quoique non salarié, dans les ateliers* familiaux. Au même titre que les usines, ceux-ci ont joué un rôle économique indispensable dans le processus d'industrialisation.

Le tableau des conditions de vie et de travail des femmes et des enfants est contrasté. Dans les usines, ouvrières

L'AUTEURE

Professeure à l'université Lumière-Lyon-II et membre de l'Institut universitaire de France, **Manuela Martini** a notamment publié *Bâtiment en famille. Migrations et petite entreprise en banlieue parisienne au XX^e siècle* (CNRS Éditions, 2016).

NOTES

* Cf. lexique, p. 94.

1. Cf. K. Marx, *Le Capital*, I, [1867], Maurice Lachâtre, 1872, p. 171.

et ouvriers*, y compris les enfants, sont soumis à des règlements incluant des sanctions draconiennes, allant de l'amende au renvoi immédiat. Très stricts sur les horaires d'entrée et de sortie, les temps de repos et le respect des hiérarchies internes, ils ne sont pas appliqués sans rencontrer la résistance de cette main-d'œuvre considérée « indocile » par les industriels et leurs intendants. Dans les années 1860, des grèves de tisseurs de laine éclatent dans les usines de la région industrielle de Biella, en Piémont. Ceux-ci protestent contre les amendes dont ont été victimes certains de leurs camarades. Le 21 octobre 1864 ils peuvent ainsi obtenir un nouveau texte signé par les organisations ouvrières et patronales de la région assouplissant des sanctions prévues par le règlement institué dans les années 1830 et dit « des septes douleurs ».

Les accidents du travail causés par les robes et les longs cheveux des femmes sont nombreux et les mutilations fréquentes. Les maladies professionnelles directement ou indirectement liées à la fabrication rendent aussi le travail dangereux. C'est le cas pour les ouvrières fabriquant des allumettes au phosphore, ou les « casseuses de sucre », pour la plupart diabétiques, employées dans les sucreries de la Villette à Paris.

Ces nouvelles occupations font cependant que les femmes bénéficient de rémunérations supérieures à celles des travaux agricoles en dehors de la récolte. Additionnées les unes aux autres, elles permettent aux familles ouvrières d'accéder à des produits que les populations rurales ne peuvent pas encore envisager dans leur grande majorité. Bien sûr, ces revenus sont inférieurs à ceux des hommes, d'un tiers voire de la moitié. Dans les fabriques* de poterie du nord de l'Angleterre à la fin du XVIII^e siècle ou encore dans les filatures de Manchester des années 1830, le salaire des femmes est entre 31 % et 53 % inférieur à celui des hommes². Il est aussi soumis à des oscillations parfois très abruptes dues à la maladie ou au chômage. Le niveau de vie de ces ménages dépend néanmoins de l'apport des femmes et des enfants. Celui-ci représente entre 25 et 40 % des revenus familiaux annuels des budgets ouvriers. Pour autant, le salaire octroyé aux femmes est considéré comme un salaire d'appoint : si on donne plus à l'ouvrier, c'est qu'on estime qu'il est pourvoyeur et doit nourrir sa famille.

Il faut aussi souligner que c'est d'abord pour les femmes et les enfants que s'applique la législation sociale naissante, au cours du XIX^e siècle, à l'exception toutefois du travail dans les ateliers familiaux non mécanisés. Des arguments moraux, plus encore que les considérations médicales, sont évoqués lors de la mise en place des premiers dispositifs protecteurs.

Les salaires des enfants inférieurs à ceux des adultes sont une motivation pour leur recrutement

DATES CLÉS

En Grande-Bretagne

1833 Le travail est interdit aux moins de 9 ans. Pour les 9-12 ans, il est limité à 9 heures par jour et à 48 heures par semaine avec en principe 2 heures d'école par jour. Les 12-18 ans ne peuvent pas travailler plus de 12 heures par jour et 69 heures par semaine, le travail de nuit leur est interdit.

En France

1841 Interdiction du travail des enfants de moins de 8 ans.

1874 La loi Joubert assimile les femmes mineures (de moins de 21 ans) aux enfants, et limite leur journée de travail à 12 heures.

1892 Interdiction du travail des enfants de moins de 13 ans dans les établissements industriels. Pour les 13-16 ans, la journée de travail est limitée à 10 heures, à 11 heures pour les 16-18 ans et les femmes. Pour ces dernières, le travail de nuit est interdit.

Dans les ateliers sans machines motrices, où ne s'appliquent pas les premières lois sociales, les conditions de travail ne sont pas bien meilleures. Les journées de travail sont très longues, de l'aube jusqu'à tard le soir, voire la nuit, et le salaire moindre qu'en usine. Les enquêtes menées par les réformateurs sociaux sur le travail à domicile dans la deuxième moitié du XIX^e siècle révèlent que les femmes seules, devant s'occuper d'enfants en bas âge, ont les conditions de vie les plus difficiles. La lingère de Lille, mère célibataire travaillant « en chambre » avec un enfant à charge de 7 ans, observée au quotidien par l'un des disciples de Le Play en 1856, possède en tout et pour tout un lit avec une pailleasse et une couverture, un poêlon en terre, une poêle, une petite table et deux chaises, deux cuillères, une fourchette, deux assiettes, deux tasses, un couteau et une lampe.

La diffusion rapide de la machine à coudre, une innovation technologique majeure qui se propage dans les années 1880, change les conditions de travail des femmes et leurs petites aides domestiques sans pour autant réduire les inégalités. La première loi sur le salaire minimum votée en 1915 en France concerne spécifiquement les ouvrières à domicile dans l'industrie du vêtement. Elle est l'aboutissement d'un débat sur les très bas salaires du système de la sueur, le sweating-system*, dans le travail à domicile devenu essentiellement féminin à cette date.

Au tournant du siècle, la réduction drastique du nombre des enfants de moins de 12 ans mis au travail, un peu partout en Europe, accentue par contraste l'importance de la tranche d'âge des 13-18 ans. Leurs salaires inférieurs à ceux des adultes constituent en effet pour le patronat une motivation cruciale pour le recrutement. Dans l'usine cotonnière Voortman de Gand en 1842 les jeunes tisseuses de moins de 20 ans représentaient 25 % de la main-d'œuvre, tandis qu'en 1902 les jeunes entre 12 et 20 ans en constituent 56 %³. Cette même raison explique l'emploi de jeunes femmes pour des postes dont la simple dénomination au féminin, comme celui de pontonnière dans la métallurgie française au début du XX^e siècle, justifie un salaire

NOTES

1. Cf. J. Burnette, *Gender, Work and Wages in Industrial Revolution Britain*, Cambridge, Cambridge University Press, 2008.
2. Cf. P. Scholliers, *Wages, Manufacturers and Workers*, Berg, 1996.
3. Cf. L. Lee Downs, *L'inégalité à la chaîne. La division sexuée du travail dans l'industrie métallurgique en France et en Angleterre*, Albin Michel, 2002.
4. P. Leroy-Beaulieu, « Les ouvrières de fabrique autrefois et aujourd'hui », *Revue des Deux Mondes*, 2^e période, t. n° 97, 1872, pp. 630-657, cit. p. 656.

réduit par rapport à leurs homologues masculins⁴.

Plus que le statut, célibataire ou mariée, c'est la maternité qui détermine la présence des femmes au travail en dehors de la sphère domestique. Ainsi, le tournant majeur pour les femmes des couches populaires n'est pas le mariage. L'arbitrage se fait en fonction du salaire gagné, du nombre d'enfants et du coût de leur garde. Cela détermine la « sortie de scène », le plus souvent temporaire, des femmes après le deuxième enfant dans le nord de la France à la fin du XIX^e siècle. Le lieu d'origine peut aussi jouer un rôle non négligeable car les migrantes venant des campagnes ou de l'étranger ne peuvent pas compter sur le réseau de l'entraide parentale.

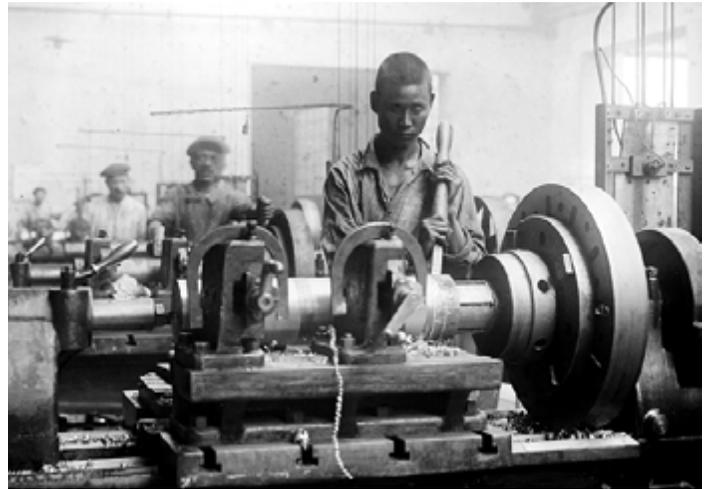
LE MODÈLE DE L'HOMME GAGNE-PAIN

Le choix de continuer ou d'arrêter de travailler en usine pour les femmes mariées se fait aussi en fonction du salaire de leur époux, qui est parmi les plus bas dans les régions industrielles de la Belgique, de l'Italie du Nord, de la Catalogne ou du Nord-Est textile en France. Le modèle de l'homme-gagne-pain dont le seul revenu permettrait de subvenir aux besoins du foyer s'impose en revanche à cette époque dans les espaces urbains du nord de l'Europe, en Grande-Bretagne comme aux Pays-Bas. Les hommes employés dans des métiers qualifiés, comme les charpentiers, les chaudronniers, les ébénistes qui travaillent dans les villes anglaises au XIX^e siècle, ont des salaires suffisamment élevés pour entretenir leur ménage. Mais même ici les salaires intermittents des manœuvres ne leur permettent pas d'assurer seuls la totalité du revenu familial.

Dans ce contexte, certains économistes libéraux se posent la question de la conciliation entre travail à l'usine et maternité. Conscient du caractère indispensable du travail féminin en dehors de la sphère domestique mais soucieux de préserver le rôle maternel des travailleuses, un économiste de renom tel Paul Leroy-Beaulieu s'attelle à proposer des solutions. Afin de libérer du temps de travail pour les mères de famille dans le cadre de systèmes de rémunération à la pièce – de loin les plus répandus à l'époque – il préconise des formes de coopération entre femmes de la même famille. « *Il est parfaitement certain que l'on ne peut mutiler les tâches pour renfermer chacune d'elles dans un espace de six heures ; mais plusieurs femmes, unies par une communauté de sang ou d'intérêt, la mère et la fille par exemple, ou bien encore deux sœurs, ne pourraient-elles s'entendre pour travailler chacune une demi-journée au même métier et se partager le salaire total⁵ ?* »

Ces réflexions s'inscrivent dans la vision d'un progrès industriel devant amener « *la force motrice à la disposition de chaque chaumière et de chaque mansarde* », et où les mères de famille pourraient travailler à domicile avec une productivité identique à celle de leurs semblables en usine. Ce que Paul Leroy-Beaulieu n'était pas en mesure de prédire est que la diffusion des machines électriques dans les foyers allait sans doute développer différentes formes de travail à domicile, de la confection à la bonneterie notamment, mais sans faire disparaître le travail des femmes en usine. Le nombre de ces ouvrières était même destiné à augmenter à l'issue de la Grande Dépression de la fin du

Immigrés : l'autre vivier



En France, l'histoire de la classe ouvrière a été marquée par l'immigration. Dès la monarchie de Juillet la construction des chemins de fer a grandement bénéficié du savoir-faire des techniciens britanniques et de la force de travail des terrassiers piémontais ou flamands. La filature, la métallurgie et les mines sont les secteurs qui ont le plus besoin de ces immigrés. Les frontaliers fournissent la majeure partie des effectifs : les Belges dans le Nord et les Italiens dans le Sud-Est. A la fin du XIX^e siècle les étrangers constituent plus de 15 % du nombre des ouvriers. Entassés pendant des années dans des logements « provisoires », ces travailleurs, des hommes pour la plupart, souffrent de tous les troubles liés au déracinement et à l'isolement ; ils se heurtent aussi à des phénomènes de rejet de la part des autochtones, qui les accusent d'être des « voleurs de bras ». Il faut se garder néanmoins de tout misérabilisme. S'il est vrai que beaucoup de ces immigrants ont préféré rentrer au pays, après un bref séjour, une bonne partie d'entre eux sont parvenus à s'intégrer dans ce nouvel univers.

La Première Guerre mondiale marque une coupure fondamentale. Les hommes sont au front, certains immigrés comme les Italiens sont repartis dans leur pays. Il faut faire appel à une nouvelle main-d'œuvre, que l'on va chercher d'abord dans l'empire colonial, puis dans des pays neutres, comme le Portugal et la Grèce (ci-dessus, un « coolie » chinois tourne un obus dans la région lyonnaise en 1916). Sont ainsi mobilisés 350 000 hommes issus des colonies (Maghreb, Indochine et Madagascar) dans les industries de guerre ou à l'arrière. Ils ne bénéficient pas de négociations syndicales, leurs salaires et la durée de travail sont loin d'être alignés sur ceux des Européens. Ils subissent en outre des conditions de travail déplorables conduisant à un taux de mortalité deux fois plus élevé que celui des autres travailleurs.

Gérard Noiriel © L'Histoire, n° 195, janvier 1996

XIX^e siècle. La part des femmes travaillant dans l'industrie atteint son apogée dans les premières décennies du XX^e siècle. En France, elles représentent en 1901 un tiers de la population active du secteur secondaire et dépassent en chiffre absolu les 2 millions jusqu'aux années 1930, avant que le tertiaire devienne leur domaine d'élection. Difficile d'imaginer ce que l'industrialisation aurait été sans leur présence laborieuse. ■

Inusable chaîne de montage

La première chaîne de montage a été mise au point en 1913 aux États-Unis dans l'industrie automobile pour la Ford T. Cette forme d'organisation est devenue le symbole du travail industriel. Elle n'a cessé depuis de s'adapter.

Par **ALAIN P. MICHEL**

Mode d'organisation emblématique de la « seconde industrialisation », le travail* à la chaîne, dont le principe paraît simple, a donné lieu à des applications complexes et très diverses. Dans la chaîne de montage, l'objet à fabriquer est transporté par un convoyeur d'un poste au suivant pour y recevoir les éléments qui le composent. Chaque ouvrier* dispose des pièces et des outils nécessaires pour accomplir sa part du travail. Il doit le faire en temps limité pour que l'objet soit transmis à temps au poste suivant. Pour cela, il faut que la somme du travail soit répartie en opérations de même durée, et que les pièces soient identiques pour être montées au même rythme. Un lieu, des gestes et un temps sont imposés à chaque ouvrier spécialisé* (OS) de la chaîne. La combinaison de ces exigences est un défi technique et humain extraordinaire. S'il a pu être célébré, il fut aussi la cible de critiques et engendra bien des contestations.

LA RÉVOLUTION FORDIENNE

Si le principe du convoyeur est très ancien, c'est le système américain de production qui a rendu possible la mise en place du travail à la chaîne. Au XIX^e siècle, aux États-Unis, on se servait de convoyeurs pour la manutention de produits souples : le remplissage des sacs de farine dans les minoteries ou le démembrage des carcasses dans les abattoirs. Ils furent ensuite introduits dans les brasseries, les conserveries, les fonderies... Le montage en série est plus sophistiqué

en mécanique car diverses pièces solides doivent être assemblées en un temps compté et pour un coût limité.

C'est la Ford Motor Company (FMC) qui a créé la première chaîne d'assemblage automobile en avril 1913, pour la fabrication de son modèle T. Les convoyeurs ne sont qu'un moyen parmi d'autres – mais particulièrement efficace – de répondre à une très forte demande. D'abord expérimentée dans un atelier de l'usine* de Highland Park à Detroit, cette technique est rapidement adoptée dans d'autres départements de la FMC, puis étendue à l'assemblage final du châssis. A Noël 1913, 191 hommes travaillent le long d'une ligne de montage de près de 100 mètres et poussent le véhicule à la force des bras. Seize jours plus tard, les ingénieurs de Ford ont installé une ligne mécanique avec un tapis roulant sur lequel la voiture avance.

Lorsque Henry Ford devient l'un des hommes les plus riches du monde, c'est à ce dispositif qu'on attribue son succès. Le convoyeur devient le symbole de la production en série et la chaîne de montage final, la chaîne par excellence. En fait, Ford combine, selon les tâches à réaliser, différents types de convoyeurs, dont la plupart sont des chaînes de sous-assemblage alimentant la ligne de montage final. A cette époque, l'essentiel des opérations qui concourent à la fabrication d'une automobile est encore accomplie avec des machines statiques.

Pour mettre au point ses chaînes de montage, Ford a bénéficié de fournisseurs de matériaux de bonne qualité (comme l'acier, les vitrages, le caoutchouc) ; d'une industrie des machines-outils en mesure de produire à moindre coût des pièces identiques ; d'une

L'AUTEUR

Professeur en histoire contemporaine sur le site d'Évry de l'université Paris-Saclay, **Alain P. Michel** est notamment l'auteur de *Travail à la chaîne. Renault, 1898-1947* (ETAI, 2007).

NOTE
* Cf. lexique, p. 94.

MOT CLÉ

Convoyeur

Ligne mécanique capable de transporter des pièces de façon régulière et continue sur un trajet prédéterminé au long duquel les ouvriers travaillent. Les premiers convoyeurs sont mis au point aux États-Unis, au XIX^e siècle dans les moulins et les abattoirs.

main-d'œuvre formée et bien encadrée par des contre-maîtres motivés ; d'ingénieurs capables de concevoir et de faire fonctionner un dispositif industriel inédit. Pour Ford, ce système complexe ne peut produire qu'un modèle unique. D'où son slogan provocateur « *Tout client pourra avoir sa voiture de la couleur qu'il voudra, pourvu qu'il la veuille noire* ».

Pour que l'augmentation des cadences de production soit acceptée par la main-d'œuvre, il fallait offrir des salaires plus élevés que ceux du marché du travail de son époque. « *Mon Dieu ! M. Ford ! Mon mari est rentré à la maison et s'est écroulé à terre ; il ne veut pas manger son souper – tellement il est exténué ! N'est-il pas possible de trouver une autre solution ?* » écrit en 1914 une femme d'ouvrier au patron* de la FMC.

L'instauration d'un salaire de 5 dollars par jour est un exemple des tentatives patronales pour régler les problèmes de la réticence ouvrière. Dans son autobiographie de 1922 *Ma vie et mon œuvre*, Ford présente cette mesure comme une action philanthropique bien comprise visant à partager le fruit de son succès et à l'accentuer en transformant les ouvriers en consommateurs. La réalité est moins généreuse. Ford accroît la productivité de sa main-d'œuvre, réduit le coût de fabrication, et séduit une clientèle plus large. Il vend, jusqu'en 1927, quelque 15 millions de modèles T. Cette révolution a pourtant été de courte durée. Au moment même où les principes de la production en grande série et le dispositif des chaînes de montage de Ford sont connus de tous, ils sont déjà dépassés. Dans le courant des Années folles, la transformation des goûts des consommateurs américains et l'accroissement de leur pouvoir d'achat rendent le modèle T obsolète et la chaîne de montage unique inadaptée.

COMPÉTITION FÉROCE

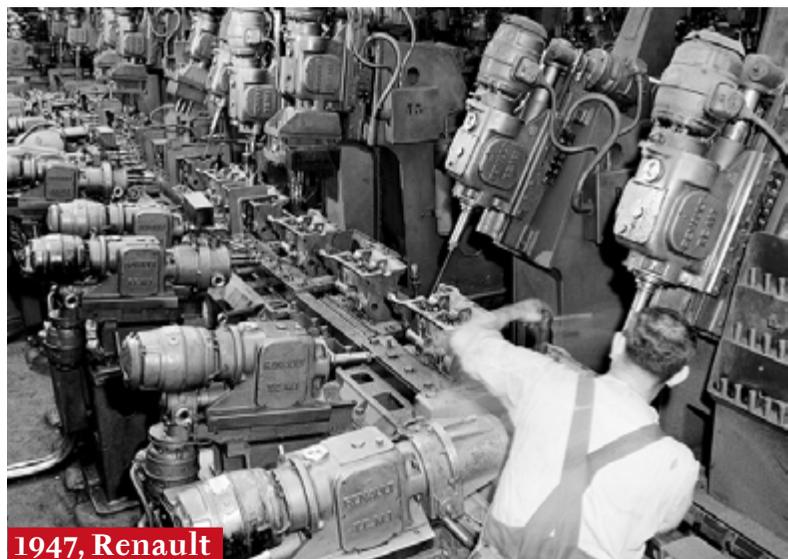
En 1922 William S. Knudsen, l'un des meilleurs ingénieurs de la fabrication chez Ford, est débauché pour rejoindre la division Chevrolet de de General Motors (GM). Sous la houlette d'Albert Sloan, GM dépasse la FMC en développant une politique commerciale qui renouvelle chaque année les modèles de ses multiples marques (Chevrolet, Pontiac, Buick, Cadillac). Elle invente pour cela un système flexible de montage à la chaîne. L'objectif est d'utiliser des pièces communes pour équiper les différents modèles. Les éléments invisibles des voitures continuent d'être produits en grande série sur des lignes classiques de sous-assemblage, le but étant toujours de réaliser des économies d'échelle. En revanche, les éléments apparents des carrosseries sont produits sur des chaînes polyvalentes, adaptables aux changements de >>>



1913, Ford



Années 1920, General Motors



1947, Renault

Les mutations d'un modèle

La première chaîne de montage mise au point par Ford en 1913 permet de créer un modèle unique d'automobile (en haut, à Highland Park). En 1922 General Motors dépasse Ford avec la mise en place d'un système plus flexible : peuvent être fabriquées sur une même ligne plusieurs versions d'un même modèle (au centre, un atelier à Detroit dans les années 1920). Renault innove en 1947 avec les machines-transfert : les pièces sont transportées automatiquement d'une station à une autre (ci-dessus à Boulogne-Billancourt).

>>> forme et de couleur. Il s'agit d'une rupture radicale avec l'idée fordienne du modèle de véhicule à usage unique. Diverses versions d'un même modèle peuvent être fabriquées sur une seule ligne. Ainsi, le consommateur se voit présenter une gamme alléchante de voitures à un prix relativement bas.

À partir de la Première Guerre mondiale, ces expériences américaines fascinent les industriels européens. Mais, en France, la mise en place des chaînes de montage par Louis Renault dans son usine de Boulogne-Billancourt est lente, discrète, et conforme à la culture pragmatique de l'entreprise. À l'inverse, André Citroën, le « Ford français » autoproclamé, promet dès 1919 et à grand bruit ses chaînes de montage modernes, ce qui ne lui évite pas la faillite en 1935. Il faut une vingtaine d'années aux grands constructeurs français pour maîtriser le processus qui est mécanisé dans les années 1930.

DANS LES USINES RENAULT

Avant 1914, l'usine Renault avait été parmi les premières à expérimenter la production en série. La tentative d'introduire la méthode du chronométrage, élaborée au début du xx^e siècle par Taylor (le taylorisme*), provoque une grève générale en 1913 qui contraint le patron de Boulogne-Billancourt à renoncer. Mais cet échec n'arrête pas le processus de rationalisation. En effet, avec la Première Guerre mondiale sont implantés simultanément la production à grande échelle et les convoyeurs pour les obus, chars, camions et automobiles. Ce qui permet à Renault, dès 1917, de disposer d'un personnel capable de faire fonctionner une forme rudimentaire de montage aligné. L'introduction du « travail à la chaîne » (le terme apparaît dans un article de 1922) ne se fait pas sans heurts avec les salariés. *Le Bolchevik de chez Renault*, journal diffusé du début de 1924 à novembre 1927, se mobilise ainsi contre « la nouvelle chaîne américaine ».

En 1929 l'inauguration d'une usine sur l'île Seguin de Boulogne-Billancourt fournit l'occasion de moderniser le

DANS LE TEXTE

Un rythme infernal

Intellectuel maoïste, Robert Linhart choisit en 1968 de « s'établir » dans une usine et raconte son expérience de manœuvre à l'usine Citroën de la porte de Choisy.

« Chacun a ainsi, pour les gestes qui lui sont impartis, une aire bien définie quoique aux frontières invisibles : dès qu'une voiture y entre, il décroche son chalumeau, empoigne son fer à souder, prend son marteau ou sa lime et se met au travail. Quelques chocs, quelques éclairs, les points de soudure sont faits, et déjà la voiture est en train de sortir des trois ou quatre mètres du poste. Et déjà la voiture suivante entre dans l'aire d'opération. Et l'ouvrier recommence. Parfois, s'il a travaillé vite, il lui reste quelques secondes de répit avant qu'une nouvelle voiture se présente : ou bien il en profite pour souffler un instant, ou bien, au contraire, intensifiant son effort, il "remonte la chaîne" de façon à accumuler un peu d'avance. »

Robert Linhart, *L'Établi*, Minuit, 1978, pp. 11-12.

système en le mécanisant. Avec cette ligne de montage final Renault résiste à la crise des années 1930 et poursuit l'organisation du travail au-delà du Front populaire.

Les rebondissements suscités par l'entrée en guerre, par les contraintes de l'Occupation et par l'euphorie de la Libération perturbent la tendance sans la stopper. L'entreprise est nationalisée en décembre 1944 pour faits de collaboration de son patron. Mais l'équipe du Bureau des méthodes de Pierre Bézier est en mesure de mettre en place dès 1947 une forme sophistiquée de chaînes-transfert¹ qui permettent à la régie Renault de produire en série des moteurs, gagnant ainsi la « bataille de la 4 CV ».

Après la défaite de 1945 et sous l'occupation américaine, le Japon adopte à son tour les chaînes de montage, dans les usines de Toyota. Il ne s'agit plus d'assurer une forte production, mais de remédier à une pénurie chronique. La principale spécificité de ce système est le *kanban* (« flux tendu »), à l'origine une tentative de réduire les stocks de pièces détachées pour éviter d'en produire inutilement. La deuxième idée originale est l'autonomisation, qui vise à faire travailler un ouvrier sur plusieurs machines-outils à la fois afin d'économiser la main-d'œuvre et d'augmenter le rendement.

Du fait de la mondialisation en cours depuis une trentaine d'années, une part des chaînes de montage a été délocalisée. La désindustrialisation n'est qu'apparente puisque les entreprises internationales issues des pays industriels déplacent et sous-traitent le travail (en Asie, en Afrique du Nord, en Amérique du Sud ou au Moyen-Orient), tout en conservant l'essentiel des bénéfices. Mais cette délocalisation des tâches élémentaires s'accompagne d'un transfert et d'une réappropriation des compétences d'ingénierie. Aujourd'hui les produits des chaînes de montage sont encore partout, même si les usines ont en grande partie disparu du paysage des pays qui les achètent. ■

(Traduit de l'anglais par Marie Chuvin.)

NOTE

1. La pièce à usiner est automatiquement « transférée » d'un poste à l'autre et subit progressivement toutes les opérations de transformation effectuées par des « têtes électromécaniques » selon une procédure robotique de « chaîne ».



EN CHINE Des ouvrières à Shenzhen assemblent des composants électroniques (2010). Les usines chinoises de Foxconn à Shenzhen et Zhengzhou comptent aujourd'hui entre 300 000 et 400 000 ouvriers.

« BLEU » DE TRAVAIL

Peu cher, robuste et protecteur, le bleu de travail devient au cours du XIX^e siècle le symbole de la classe ouvrière.

Avec l'essor de machines automatisées dans les usines au XIX^e siècle, de nombreux accidents causés par des vêtements happés dans les engrenages nécessitent de trouver un vêtement pour protéger les travailleurs. Afin de limiter les risques, les ouvriers sont peu à peu dotés par leur patron en vêtements de travail. Ceux-ci doivent être adaptés aux nouvelles pratiques, c'est-à-dire solides, confortables, standardisés et peu coûteux. L'uniforme de l'ouvrier devient alors bleu, sécurisant et pratique.

Sa couleur est due au bleu de Prusse, premier pigment synthétique moderne découvert au début du XVIII^e siècle, dont le coût de fabrication est très faible. Après avoir été à la mode, le bleu devient la couleur des ouvriers, véritable étiquette sociale. Le tissu utilisé est, lui, choisi pour sa résistance. Dès la fin du XVIII^e siècle, les fabricants d'acier de Sheffield, en Angleterre, utilisent la moleskine. Cette toile de coton est souvent considérée comme le pendant du denim américain. Le tissé, serré, est recouvert d'un enduit flexible et d'un vernis souple semblable au grain du cuir avec l'aspect d'un velours rasé. L'acier fondu glisse sur la toile, qui protège les ouvriers des éclaboussures.

1776, la première salopette

Le vêtement de travail consiste d'abord en un tablier, une salopette, puis en un pantalon et une veste, pour finalement se transformer en une combinaison intégrale. Véritable élément protecteur de l'ouvrier, le bleu de travail est pratique. Il a de nombreuses poches et une ceinture où s'accrochent les outils. Il est aussi uniformisant car identique au personnel d'une même usine. Enfin, le vêtement est facile d'entretien puisque les taches sur tissu foncé sont moins visibles.

C'est d'abord la salopette qui est le marqueur de l'identité ouvrière. La première mention d'une salopette remonte à 1776 : elle est alors portée par des esclaves noirs en Amérique du Nord à l'usine ou aux champs, pour sa qualité protectrice. Mais il faut attendre les années 1890 pour leur production en série, par Levi Strauss et Jacob Davis. Leur durabilité les rend particulièrement populaires chez les travailleurs manuels. La combinaison, elle, se généralise au début du XX^e siècle.

Le terme « col bleu » est utilisé pour la première fois en 1924, dans un journal d'Alden, Iowa. Il s'impose pour désigner la classe ouvrière, en opposition aux cols blancs, portés par les bourgeois en costume et chemise mais aussi par les employés de bureau. Au sein même de l'usine se rejoue cette hiérarchie entre les couleurs et les vêtements : le port du bleu caractérise l'échelon le plus bas des employés, tandis que le contremaître porte souvent une blouse grise, le chef d'atelier et les ingénieurs, une blouse blanche.

Audrey Millet, chercheuse associée au CNRS, auteure de *Fabriquer le désir. Histoire de la mode, de l'Antiquité à nos jours* (Belin, 2020)



► Publicité pour le bleu de travail parue en juin 1919 dans le magazine américain « The Saturday Evening Post ».

Blue Buckle Overalls Union Made
"Strong-for-Work!"

La mort lente

À l'âge industriel, produits chimiques et machines exposent à de nouveaux risques. Le fatalisme du mouvement ouvrier et l'indifférence relative du patronat expliquent leur prise en compte tardive.

Par **JUDITH RAINHORN**

Les membres écrasés par les wagonnets au fond des mines*, les chevelures des femmes arrachées par les engrenages dans les filatures*, les vapeurs nauséabondes et les fumées toxiques dans les ateliers*, les cortèges d'ouvriers* abîmés par le labeur, la mort précoce de ceux et celles que les intoxications ont condamnés à une existence de misère, eux aussi ont une histoire. Descriptions effrayantes et constats alarmés de la souffrance des corps au travail n'ont pas attendu l'âge des machines : Louis Sébastien Mercier, dans son *Tableau de Paris* (1781-1788), évoquait déjà avec effroi les convulsions des ouvriers manipulant le mercure à la Manufacture royale des glaces de Reuilly. L'industrialisation n'a pas inventé le risque professionnel : elle a exacerbé des risques préexistants dans l'artisanat et la proto-industrie* et introduit des risques nouveaux, largement liés à la mécanisation et à l'utilisation croissante de produits chimiques dans les procédés industriels.

LE TEMPS DE LA DÉPLORATION

Paru en latin en 1700, le *Traité des maladies des artisans* du médecin italien Bernardino Ramazzini s'impose pendant deux siècles comme l'ouvrage de référence en Europe. Il décrit les affections dont souffrent doreurs, peintres, serruriers, vidangeurs, fossoyeurs, sages-femmes, boulangers, confiseurs, nourrices ou écrivains, en raison de l'usage répété de substances nocives, de l'exposition aux poussières toxiques, de postures et de gestes pathogènes. Sa traduction en néerlandais, en italien, en anglais, en allemand et, finalement, en français (1777) s'inscrit dans un contexte d'intérêt croissant pour la santé des artisans et des ouvriers de l'industrie naissante. Au début du XIX^e siècle, pourtant, ces préoccupations pour les conditions sanitaires au travail trouvent peu

d'écho. Décrivant et déplorant les pathologies des travailleurs, les traités de Philibert Patissier (Paris, 1822) ou de Charles Thackrah (Leeds, 1831) sont de rares exceptions au sein d'un fatalisme largement partagé face aux conséquences dramatiques d'un « progrès » industriel célébré sur tous les tons.

Certains secteurs concentrent néanmoins l'inquiétude et suscitent l'élaboration d'une nomenclature médicale, tels le « saturnisme » des ouvriers de la céruse et des peintres en bâtiment, le « phosphorisme » des allumettiers ou l'« arsénicisme » des ouvrières à domicile qui façonnent les fleurs artificielles dont s'ornent fréquemment les toilettes féminines. Elles sont environ 15 000 à Paris et 3 000 à Londres, au milieu du XIX^e siècle, à manipuler les étoffes teintées à l'arsenic pour obtenir le vert des feuillages et des tiges, et souffrent d'intoxication chronique, de lésions dermatologiques et de nécroses parfois mortelles. En 1861 la presse populaire londonienne décrit avec force détails les conditions atroces de la mort de Matilda Scheurer, ouvrière fleuriste âgée de 19 ans – convulsions effrayantes, écume verte s'écoulant du nez et des yeux –, et mène jusque devant la Chambre des communes la question des conditions déplorables des ouvrières en chambre qui manipulent des poisons chimiques. En vain.

Les grandes enquêtes sur les mondes ouvriers qui fleurissent dans les années 1840 en Europe n'ont pas beaucoup plus de poids. Une série de catastrophes minières, liées à l'intensification du travail, à l'augmentation du nombre des puits et de la profondeur des galeries, conduit à une vaste enquête en Grande-Bretagne en 1842, qui suscite tout de même une législation interdisant le travail des femmes et des filles au fond et crée la première Inspection des mines.

A mesure que les savoirs en matière d'hygiène professionnelle s'étoffent et s'organisent, se constitue, à l'intersection

L'AUTEURE

Professeure à l'université-Paris-I-Panthéon-Sorbonne, **Judith Rainhorn** a récemment publié *Blanc de plomb. Histoire d'un poison légal* (Presses de Sciences Po, 2019).

NOTES

* Cf. lexique, p. 94.

1. Cf. G. Massard-Guilbaud, *Histoire de la pollution industrielle. France, 1789-1914*, EHESS, 2010, p. 8.

LES MAUX DE L'INDUSTRIE

Ankylostomiase Maladie parasitaire qui atteint notamment les mineurs de fond.

Arsénicisme Intoxication par l'arsenic, touche particulièrement les ouvrières qui façonnent des fleurs artificielles.

Hydrargyrisme Intoxication par le mercure.

Phosphorisme Intoxication par le phosphore blanc, touche les allumettiers.

Saturnisme Intoxication par le plomb ou ses composés (céruse). Elle doit son nom à la planète Saturne, symbole alchimique du plomb.

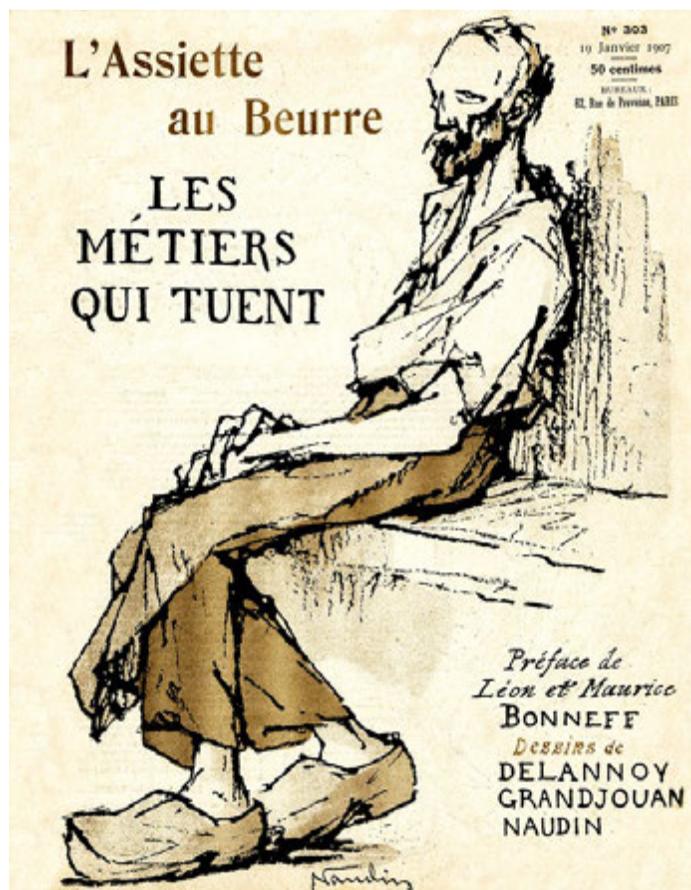
Silicose Maladie pulmonaire provoquée par l'inhalation de la poussière de silice, principalement dans les mines mais aussi dans les chantiers du bâtiment.

de la science et de l'industrie, un monde expert fait de médecins, pharmaciens et chimistes, qui s'expriment à travers le principal vecteur de la nouvelle pensée hygiéniste, les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale* (1829). Mais tout en déplorant la santé défaillante des ouvriers, l'hygiénisme relativise le poids du labeur dans cette situation, qu'il attribue plus volontiers à des causes extérieures : faibles salaires, fatigue, mauvaises conditions de logement, malnutrition, défaut de soins, voire mœurs déviantes. Et sans jamais contester l'organisation socio-économique qui en est la cause. Réunis dans le « culte de la cheminée qui fume »¹, symbole alors de prospérité et non de pollution, les hygiénistes construisent durablement la matrice de réflexion européenne sur les maux du travail, considérés comme des maladies sociales avant d'être des empoisonnements ou des situations de maltraitance des corps et, par là même, acclimatent une culture du risque industriel.

Les syndicats* ouvriers, qui émergent dans le dernier quart du XIX^e siècle, ont quant à eux rarement mis la santé des travailleurs au premier rang de leurs préoccupations, concentrées sur les salaires et le temps de travail. Si quelques rares revendications émaillent les rapports de délégations ouvrières aux Expositions universelles ou de congrès syndicaux, le mouvement ouvrier manifeste globalement apathie et fatalisme à l'égard des maladies professionnelles, jusqu'au début du XX^e siècle au moins. Entre 1871 et 1890, en France, seulement 5 grèves* sur 1 997 concernent des motifs d'hygiène des ateliers.

HARO SUR LE PHOSPHORE

L'industrie des allumettes, apparue en Europe vers 1830, constitue une exception précoce. L'inhalation des vapeurs de phosphore blanc, combustible destiné à enflammer les bâtonnets de bois, provoque de graves affections des mâchoires et des os du crâne. Dès 1846 le gouvernement impérial de Basse-Autriche a souhaité l'interdiction de ce produit, dont la nocivité est scientifiquement documentée, et des médecins italiens en ont proposé en 1866 la substitution par des pâtes inflammables inoffensives. Le Danemark (1874) et la Suisse (1879) ont interdit l'usage du phosphore blanc, mais Bismarck s'y refuse, craignant de nuire aux exportations allemandes d'allumettes. En France, c'est la >>>



POISONS INDUSTRIELS En 1907 *L'Assiette au beurre* consacre un numéro aux « métiers qui tuent », inspiré d'une enquête des frères Bonneff sur les dangers du travail industriel.

Le plomb, ennemi public

Le saturnisme, décrit depuis le XVII^e siècle chez les mineurs de plomb, fait l'objet d'un consensus médical en tant que pathologie professionnelle depuis Tanquerel des Planches (1839). Au XIX^e siècle, pourtant, les usages du plomb dans l'industrie se multiplient : peintures à la céruse (ou blanc de plomb), glaçures de porcelaine, émaux pour les enseignes et les baignoires, blanchiment des dentelles et des papiers peints... Le saturnisme est alors la plus répandue des maladies professionnelles, provoquant douleurs abdominales, atteintes rénales, dermatologiques, cérébrales, paralysies et lésions du système nerveux central pouvant mener à la mort. C'est du côté des peintres en bâtiment qu'est venue la mobilisation pour l'abolition du poison, initiée dans la décennie 1900 au sein de la fédération syndicale CGT des peintres et appuyée par un réseau de réformateurs, d'hygiénistes, de radicaux (au premier rang desquels Clemenceau) et d'institutions du travail. L'alliance des forces sociales et politiques aboutit en France à la loi du 20 juillet 1909 qui interdit l'usage de la céruse et des composés de plomb dans la peinture en bâtiment. En 1921 la jeune Organisation internationale du travail vote une convention qui reprend, en l'atténuant, la législation française. Peu de pays mettent en œuvre de manière drastique cette prohibition du poison et la céruse disparaît des peintures dans les années 1960, remplacée par des pigments techniquement plus performants. J. R.

VILLERMÉ En 1840 le médecin Louis René Villermé publie une enquête sur les ouvriers du textile. Pour expliquer leurs taux de mortalité plus élevés, il insiste sur leurs modes de vie plus que sur leurs conditions de travail.

>>> Fédération nationale des ouvriers et ouvrières des manufactures* d'allumettes de l'État qui exige l'interdiction du toxique lors de grèves massives dans les fabriques de Pantin-Aubervilliers (1892-1896). Ce mouvement aboutit à la substitution du poison par l'inoffensif phosphore rouge². A Berne en 1906, Danemark, France, Allemagne, Pays-Bas, Italie, Luxembourg et Suisse signent une convention internationale prohibant l'usage du phosphore blanc dans l'industrie allumetière, rejoints par la Grande-Bretagne en 1908.

C'est plutôt hors ou aux marges du mouvement ouvrier que des personnalités publiques luttent pour l'amélioration des conditions sanitaires du travail industriel. De rares médecins documentent les pathologies du travail : Luigi Devoto fonde à Milan, en 1910, la Clinica del Lavoro, qui renverse explicitement la perspective hygiéniste : « *Le malade est le travail, c'est lui qui doit être soigné afin que soient prévenues les maladies des travailleurs.* » Des associations de consommateurs



engagés apparaissent dans les années 1890 : les Anglaises des *Consumers Leagues* refusent d'acheter des théières dont la porcelaine contiendrait du plomb ; en France, les bourgeoises catholiques de la Ligue sociale d'acheteurs publient en 1902 des cartes postales de propagande dénonçant les « veillées homicides » des couturières à domicile, insistant sur la responsabilité morale des consommatrices³.

La réflexion sur la prévention des accidents du travail fait aussi son chemin au sein du patronat industriel.

L'ankylostomiase, maladie parasitaire liée à un ver intestinal, fait l'objet d'une mobilisation énergique au sein des compa-

gnies minières de la Ruhr (Allemagne), et l'Institut (patronal) d'hygiène de Gelsenkirchen procède dès 1903 au dépistage des mineurs, à l'hygiénisation de l'espace de travail par l'installation de tinettes – récipients servant de fosses d'aisance – dans les galeries souterraines et par le remplacement des bains collectifs par des bains-douches individuels. La maladie est éradiquée en 1912 dans la Ruhr, en France et en Belgique, mais reste endémique en Europe du Sud.

Au tournant du xx^e siècle, les maladies professionnelles font l'objet de congrès internationaux spécifiques à Milan (1906) et Bruxelles (1910). En 1901, à Bâle, est fondée l'Association internationale pour la protection légale des travailleurs (AIPLT) qui cherche à faire aboutir une législation internationale et s'intéresse avant tout aux poisons industriels. Son premier succès est la convention de Berne sur le phosphore blanc dans l'industrie allumetière (1906). Pourtant, l'ensemble de ces mobilisations n'ont pas sensiblement diminué le tribut que les ouvriers paient au labeur. Dans la filature d'amiante de Condé-sur-Noireau (Calvados), 50 ouvriers décèdent entre 1890 et 1895 d'une maladie inconnue attribuée à ce matériau. Au début du xx^e siècle, à Milan, à Lille ou à Newcastle-upon-Tyne, 50 à 90 % des ouvriers de la céruse sont intoxiqués par le plomb.

DES LOIS AMBIGUËS

Les décennies 1880-1900 amorcent un tournant législatif. Sont créées des inspections du travail dont les missions sont progressivement renforcées (en 1844 en Grande-Bretagne, 1892 en France, 1894 en Belgique), mais qui demeurent longtemps sans moyens humains réels. La loi française sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs du 12 juin 1893 confie ainsi aux inspecteurs la surveillance des volumes d'air et de lumière disponibles par travailleur, mais, avec environ un inspecteur par département, les effectifs demeurent très insuffisants. De plus, les entreprises familiales, nombreuses dans l'artisanat et le bâtiment, sont exclues du champ de l'inspection et les rapports des inspecteurs sont peu relayés.

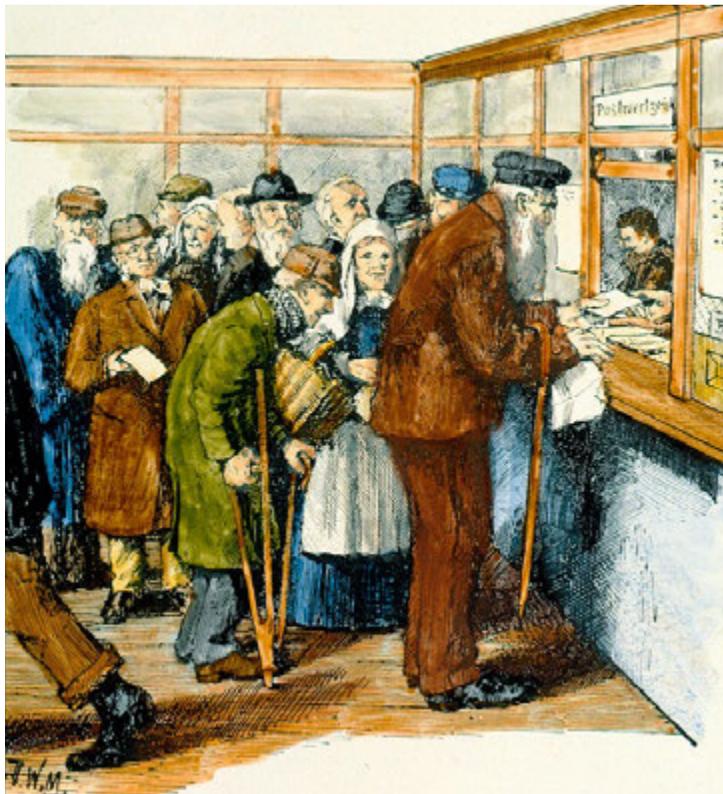
ALLUMETTIÈRES Elles procèdent au chimicage, le trempage des allumettes dans un bain de phosphore blanc, pour les rendre inflammables. Ce produit nocif est le premier à être interdit par une convention internationale en 1906.



1919 : la (sous)-reconnaissance des maladies professionnelles

La loi promulguée en France le 25 octobre 1919 assimile les maladies professionnelles aux accidents du travail, instituant une responsabilité sans faute de l'employeur et donnant lieu à une indemnisation forfaitaire du malade. Elle ne concerne initialement que deux pathologies : les intoxications par le plomb (saturnisme) et par le mercure (hydrargyrisme), et n'est pas rétroactive. Le système du double tableau limite considérablement son champ d'action : pour être indemnisé, chaque malade doit cumuler un symptôme pathologique et une activité professionnelle mentionnés dans le tableau, dont la rédaction fait l'objet de négociations serrées. En 2021 100 pathologies sont reconnues (le tableau n° 100 concerne l'infection au SARS-CoV-2), mais l'accès à leur indemnisation reste pour les malades un véritable parcours du combattant.

ASSURANCE-VIEILLESSE Dans la décennie 1880 l'Allemagne de Bismarck est la première à instaurer pour les travailleurs une assurance-maladie, une assurance-accidents et une assurance-vieillesse. Ici, une gravure de 1890.



Si les accidents du travail font l'objet d'une reconnaissance négociée et d'une indemnisation forfaitaire (1897 en Angleterre, 1898 en France et en Italie, 1900 en Espagne, 1903 en Belgique), le législateur tarde à se prononcer sur les maladies industrielles. L'Allemagne avait été pionnière en incluant la prise en charge de nombreuses maladies professionnelles dans les lois bismarckiennes des assurances sociales dès les années 1880. La Suisse puis l'Angleterre lui emboîtent le pas, reconnaissant en 1906 une trentaine de maladies professionnelles. Reste que la mort lente demeure en 1914, dans la plupart des pays, le parent pauvre de la réparation des risques au travail, le patronat refusant durablement d'indemniser des pathologies dont il est souvent malaisé de prouver à coup sûr l'origine professionnelle.

Malgré les très fortes continuités avec le début du xx^e siècle, la Grande Guerre est un « incubateur de l'État social » (Anne Rasmussen) et se traduit par la poussée de l'action publique dans les domaines de l'assistance, de la santé et de la protection sociale. Dans l'après-guerre, la France (1919), l'Italie (1929) puis l'Espagne (1940) adoptent une législation sur les maladies professionnelles. Néanmoins, celle-ci reste ambiguë : peu de pathologies sont reconnues et selon des conditions d'indemnisation extrêmement restrictives. Dans les bassins miniers, la politique de prévention des risques au travail connaît une accélération dans les années 1920, mais celle-ci

s'accompagne d'une aggravation des procédés générateurs de poussières au fond (marteaux-piqueurs, perforateurs et explosifs).

L'internationalisation des politiques de santé au travail grâce à l'action de l'Organisation internationale du travail, fondée en 1919, n'est pas non plus dépourvue d'ambiguïté. Les conventions internationales qui en émanent sont en effet peu contraignantes, diversement ratifiées et traduites en droit par les États membres. En 1930, la conférence de Johannesburg sur la silicose des mineurs échoue à imposer l'indemnisation de la plus grave maladie du travail en termes de morbidité et de mortalité dans le monde. Sur fond de bataille d'experts pour définir collectivement la pathologie, le fossé demeure béant entre d'une part Britanniques, Allemands et Sud-Africains qui définissent *a minima* la silicose comme maladie professionnelle et fixent les conditions de son indemnisation, et d'autre part Français et Belges qui refusent de le faire, entretenant la confusion entre silicose et tuberculose. L'OIT peine ainsi à faire triompher sa vision progressiste et transnationale sur la protection des travailleurs, qui reste par ailleurs très limitée pour les femmes et les populations coloniales.

Cent ans après la reconnaissance légale des maladies professionnelles, la prise en compte et l'indemnisation des pathologies du travail demeurent aujourd'hui très incomplètes : au xxi^e siècle, beaucoup perdent toujours leur vie à la gagner. ■

DATES CLÉS

1874 Création de l'inspection du travail en France.

1906 Convention internationale de Berne sur l'interdiction du phosphore blanc dans les allumettes.

1909 Loi de prohibition de la céruse (plomb) dans la peinture en bâtiment (France).

1919 Loi de reconnaissance des maladies professionnelles en France.

NOTES

2. Cf. B. Gordon, C. Friedlander, « Ouvrières et maladies professionnelles sous la Troisième République : la victoire des allumettiers français sur la nécrose phosphorée de la mâchoire », *Le Mouvement social* n° 164, juill.-sept. 1993, pp. 77-93.

3. Cf. M.-E. Chessel, *Consommateurs engagés à la Belle Époque. La Ligue sociale d'acheteurs*, Presses de Sciences Po, 2012.

Pourquoi les ouvriers se révoltent

Il y a, dans l'industrialisation, une violence à laquelle les travailleurs, avant de s'adapter, ont d'abord résisté très fortement. C'est le salaire qui cristallise leur colère, mais aussi les vexations quotidiennes.

Par **XAVIER VIGNA**



Au XIX^e siècle, en France, les ouvriers* deviennent la principale figure des rébellions politiques et sociales, suscitant chez les possédants et leurs soutiens un effroi au long cours. Les ouvriers des manufactures*, puis des usines* du textile et de la sidérurgie* notamment, rassemblés dans un lieu, soumis à la division du travail et à une discipline, partagent une sujétion politique et sociale. D'une part, les ouvriers sont privés du suffrage entre 1815 et 1848 ; d'autre part, il n'y a de représentation politique proprement ouvrière qu'entre février et juin 1848 et en 1870-1871. Ce statut de dominé est souvent accentué au plan local : nombre de patrons* sont aussi maires de la commune, comme les Schneider au Creusot (cf. p. 53). Surtout, la Révolution française, en supprimant les corporations et en interdisant les coalitions (loi Le Chapelier, 1791), et donc les grèves, a instauré un régime du contrat théoriquement libre entre employeur et employé, qui interdit toutes les formes de protection ou d'organisation collectives, et laisse ainsi les ouvriers démunis.

Pourtant, les ouvriers se rebellent, et pas seulement en brisant des machines. On les retrouve dans les révoltes frumentaires ou antifiscales, héritières des révoltes de l'Ancien Régime. Les types d'organisation

ÉMEUTE A Limoges, en 1905, des porcelainiers attaquent les usines, enfoncent les portes de la prison (ci-contre, une du *Petit Journal*), face à l'intransigeance d'un patron qui refuse de renvoyer un contremaître exerçant un « droit de cuissage ».

ouvrière qui subsistent, notamment les sociétés de secours mutuel et le compagnonnage, défendent fréquemment les salaires des ouvriers et les tarifs, qui fonctionnent comme un mini règlement. C'est avant tout pour la légalisation d'un tarif de la main-d'œuvre que se révoltent les canuts (les ouvriers tisserands de la soie) à Lyon en 1831. Les rébellions conjuguent souvent dimensions économique et sociale, ainsi que contestation politique, qui culminent en février et juin 1848 et en 1871, avec la Commune.

CONTRE LA VIE CHÈRE

Les ouvriers réagissent en premier lieu à une domination économique. Les révoltes contre « la vie chère », comme celles de 1910 et 1913, puis de 1918-1919, visent les commerçants des quartiers ouvriers, accusés de profiter scandaleusement de la hausse des prix. D'abord conduites par des ménagères qui entendent imposer des baisses de prix, elles conduisent à des incidents (étals renversés) qui dégénèrent parfois en émeutes avec de violents affrontements à la clé, qui peuvent s'étendre ensuite à toute une région, comme dans le Nord à l'été 1911, au Havre et dans la région parisienne à la fin de la Grande Guerre.

Le plus souvent, c'est le salaire, notamment dans le cas (pas si exceptionnel) où il est diminué, qui cristallise la colère. Les ouvriers considèrent alors que le patron fait preuve de déloyauté en rompant une espèce de contrat moral le liant à son personnel. Ainsi, dans le Nord, des baisses de salaires décidées par le Consortium de l'industrie textile déclenchent deux grèves en 1921 et 1931, marquées par des épisodes de violence. En 1931 en particulier, la suppression de la prime de fidélité et une baisse de 14 % de la rémunération génèrent un conflit qui s'étire du 18 mai au 29 juillet. À l'inverse, les ouvriers peuvent aussi partir en grève en phase de conjoncture haute pour imposer des augmentations.

Mais les ouvriers s'insurgent également contre des formes de contrat saint qui n'ont rien d'économique. Traditionnellement, les « chefs », chargés de faire respecter la discipline, souvent accusés d'incompétence, sont la cible de l'hostilité. Ils s'en prennent surtout aux fractions les plus démunies de la classe, les femmes, les jeunes, les immigrés, leur imposent des vexations quotidiennes en tout genre (brimades, insultes, interdiction de parler...). Il arrive que des femmes se rebellent contre des pratiques de « cuissage » : au printemps 1905, à Limoges, les ouvrières d'une usine de porcelaine accusent le contremaître Penaud et exigent son renvoi. Le refus du patron Théodore Haviland conduit à l'exacerbation du conflit, qui tourne vite à l'émeute : face au lock-out, les ouvriers ripostent, attaquent les usines, pillent des armureries et



DÉFENESTRATION Le 26 janvier 1886 les grévistes de la mine de Decazeville défenestrent le sous-directeur Jules Watrin, responsable d'une baisse des salaires. Ce cas extrême a donné le néologisme « watrinade ».

n'hésitent pas à affronter les forces de l'ordre¹. Une telle hostilité, voire une haine, envers le patronat peut surgir brusquement, comme chez Michelin à Clermont-Ferrand en mai 1920, où une grève suscite de sévères affrontements faisant un mort.

Les ouvriers se mobilisent quand ils perçoivent un affaiblissement de leur adversaire patronal. Une conjoncture politique, par exemple quand la gauche arrive au pouvoir, leur donne l'impression d'une opportunité dans laquelle ils s'engouffrent : ainsi en juin 1936, ou après 1981, quand les ouvriers, notamment immigrés, embauchés dans les entreprises automobiles les plus rétrogrades, comme chez Citroën ou chez Talbot, se lancent dans des conflits très durs.

La part réactive des rébellions ouvrières coexiste avec une dimension plus « affirmative », par laquelle les ouvriers, passant à l'offensive, déploient certaines positions ou aspirations, qui traduisent une politisation. Sous la Commune de Paris le petit peuple parisien aspire au remplacement du capitalisme par une association de coopératives de >>>

L'AUTEUR

Professeur à l'université Paris-Nanterre, **Xavier Vigna** a notamment publié *L'Espoir et l'effroi. Luttres d'écritures et luttres de classes en France au xx^e siècle* (La Découverte, 2016).

Cet article est la version abrégée d'un texte publié dans *L'Histoire* n° 404, octobre 2014.

NOTES

* Cf. lexicque, p. 94.

1. Cf. M.-V. Louis, *Le Droit de cuissage. France, 1860-1930*, Ivry-sur-Seine, L'Atelier, 1994, pp. 267-295.

2. Cf. M. Quijoux, *Néolibéralisme et autogestion. L'expérience argentine*, IHEAL, 2011.

Casser les machines !

Nées dans l'industrie textile britannique au XVIII^e siècle, les machines imposent leur présence sur l'ensemble du Continent au XIX^e. Les contestations accompagnèrent sans cesse ces bouleversements. Longtemps perçus comme des résidus d'archaïsme et de routines destinés à disparaître avec l'affirmation du « progrès », ces désordres témoignent plutôt du choc ressenti par les populations devant la « révolution industrielle ».

C'est en Angleterre que les violences atteignent le plus d'ampleur à l'occasion du « luddisme », en 1811-1812. Ce terme regroupe un ensemble de soulèvements populaires complexes qui ont comme point commun de s'attaquer aux machines au nom d'un personnage mythique, Ned Ludd, un apprenti qui aurait détruit le métier à tisser de son maître à la fin du XVIII^e siècle. Ces conflits se retrouvent aussi sur le Continent dans les décennies qui suivent, quoique avec une intensité moindre. En France, sous la Restauration (1815-1830), plusieurs communautés ouvrières du Midi se soulèvent ainsi contre « la grande tondeuse ». Cette machine a particulièrement inquiété les travailleurs de la laine lors de sa diffusion en Europe après 1815. L'ancien geste de l'artisan est remplacé par une mécanique opérant par un « mouvement circulaire continu », ce qui permet une accélération considérable du travail et accroît la menace pour la main-d'œuvre.

Par la suite, ce type d'événement violent se reproduit à intervalle régulier et suit les débuts de la mécanisation. Ces violences répondent aux crises économiques qui, en aggravant le chômage, favorisent l'exaspération ouvrière contre les « tueuses de bras ». Les périodes d'agitation révolutionnaire, qui voient l'expression des plaintes et des revendications, sont aussi marquées par une recrudescence des bris de machines.

François Jarrige © L'Histoire n° 368, octobre 2011

La rébellion ouvrière de notre temps n'est plus porteuse d'aucun espoir

>>> travailleurs. Naît l'espoir d'une république sociale, voire socialiste, qui transformerait la condition ouvrière et intégrerait les ouvriers au lieu de les assujettir.

Ces thématiques autour de « la Sociale » jaillissent d'autant plus fortement quand la rébellion semble ébranler l'assise du régime. En 1968 ou après, les revendications traditionnelles sur les augmentations de salaires ou l'abaissement de l'âge de la retraite se mêlent à des projets de transformation de l'organisation du travail, que les salariés pourraient prendre en charge, dans une perspective d'autogestion. La rébellion ouvrière, à son acmé, se fait rêve éveillé d'un autre monde, dans lequel le groupe ouvrier, comme producteur de richesses, transformerait la société, et, avec les autres producteurs, exercerait d'une manière ou d'une autre le pouvoir, par le truchement de ses organisations.

Avec la désindustrialisation la part de la population ouvrière au sein des actifs ne cesse de baisser et ce sont désormais surtout les employés du tertiaire qui luttent pour défendre leur emploi. Dans les années 1970 s'est ainsi diffusée la thèse rassurante d'un étiolement et d'une pacification des rébellions ouvrières. Pour robuste qu'elle soit, elle mérite d'être nuancée. Car la domination économique et sociale perdue en dépit de l'amélioration considérable de la condition ouvrière. Dès lors, en Europe occidentale, la rébellion ouvrière a changé de sens depuis une trentaine d'années, comme l'illustre la terrible grève des mineurs anglais qui, de mars 1984 à mars 1985, s'oppose à un plan de restructuration drastique et au gouvernement conservateur de Margaret Thatcher. De même, en France, notamment depuis le conflit de l'usine de filature de viscose Cellatex à Givet, dans les Ardennes, en 2000, les rébellions éclatent surtout face à des licenciements et des fermetures d'usine.

En France, la rébellion ouvrière de notre temps ne vise plus à abolir le salariat, mais tente de le maintenir ; elle n'est plus porteuse d'espoir, mais littéralement désespérée. Ces rébellions défensives ne sont cependant pas spécifiques à l'Europe. En Argentine, depuis la fin des années 1990, des luttes pour maintenir l'emploi ont conduit à des récupérations de dizaines d'usines autogérées². Dans toute l'Asie du Sud et de l'Est en revanche, les révoltes visent surtout à améliorer une condition ouvrière proprement désastreuse. L'articulation et la circulation de ces révoltes qui préoccupent les militants ouvriers méritent la curiosité des historiens. ■

POUR LA JOURNÉE DE 8 HEURES Cette affiche de 1919 réclame l'application de la journée de 8 heures. La loi a été votée en avril, mais le patronat y a imposé des dérogations.





CHARLEROI En 1886 des ouvriers s'attourent autour de la demeure patronale (*La Grève au pays de Charleroi*, Robert Koehler, 1886, Berlin, DHM).

En grève !

La grève est perçue comme le mode de résistance pacifique par excellence des ouvriers face au patronat. Mais, pour qu'elle s'impose, il a fallu une organisation qui lui a donné, au XIX^e siècle, l'allure d'une véritable guerre.

Par **MARION FONTAINE**

Entre le capital qui prétend au plus haut dividende et le travail qui s'efforce vers un plus haut salaire, il y a une guerre essentielle et permanente. La grève* n'est qu'un épisode de cette guerre. Le combat continue, incessant, silencieux, dans l'atelier comme hors de l'atelier*. » Cette analyse de Jaurès (dans *L'Humanité* du 30 décembre 1906), à l'occasion de la grève des chaoussonniers de Fougères durant l'hiver 1906-1907, dit bien tout le sens qu'acquiert la grève dans les sociétés industrielles. Elle est l'expression de la lutte des classes entre le patronat et le nouveau monde ouvrier*. Elle traduit par là les rapports de force que secrètent

l'industrialisation, la dynamique du prolétariat et en général toutes les turbulences qu'entraîne, c'est toujours Jaurès qui parle, un ordre social capitaliste « inique et déréglé ».

La grève apparaît aujourd'hui a posteriori comme l'expression par excellence de la mobilisation des travailleurs. Dans ses grands épisodes, comme dans ses manifestations plus quotidiennes, elle a été à ce titre un objet particulièrement étudié. Elle est cependant peu présente dans la phase initiale de l'industrialisation. Les artisans, les premiers ouvriers, encore très dispersés et très faibles, écrasés par les bouleversements qu'ils subissent, privilégient d'abord, comme l'a montré l'historien britannique Edward P. Thompson¹, >>>

L'AUTEURE

Marion Fontaine est maîtresse de conférences en histoire contemporaine à Avignon Université. Elle a notamment publié *Fin d'un monde ouvrier. Liévin, 1974* (EHESS, 2014).

NOTE
* Cf. lexique, p. 94.

Naissance des syndicats

C'est en Grande-Bretagne, au début du XIX^e siècle, que se constituent les premières associations de métiers ou trade-unions. Le but est d'aider leurs membres en cas de maladie ou de chômage et de porter leurs revendications au patronat. La reconnaissance par les États est progressive : 1824 pour la Grande-Bretagne, puis élargie en 1874, les années 1860 dans les États allemands, 1884 pour la France et 1886 aux États-Unis.

>>> d'autres formes de résistance : bris de machine, émeutes, freinage de la production ou encore, quand c'est possible, la fuite hors du carcan de l'atelier ou de l'usine*. C'est surtout à partir des années 1830-1840 que la grève commence à s'imposer comme l'un des éléments majeurs d'un « répertoire d'action collective »² propre à la modernité industrielle.

La Grande-Bretagne, sans surprise, est l'un des premiers terrains de cette mutation. Les *trade unions** britanniques, fondés dans les années 1820, apparaissent très vite comme les organisateurs de mouvements qui, pour certains, dépassent le cadre de l'usine et de la localité et prennent une résonance nationale. En 1859, à Londres, les ouvriers du bâtiment se mettent ainsi en grève pour obtenir la réduction de leur journée de travail de 10 à 9 heures. Malgré la dureté de la répression patronale – fermeture des entreprises du secteur (lock-out) et tentative d'interdiction de l'action syndicale –, les ouvriers tiennent pendant six mois, impressionnant

leurs contemporains par leur fermeté et leur capacité d'organisation.

La pratique de la grève, sans jamais effacer d'autres formes de résistance plus individuelles et moins visibles, tend dès lors à apparaître comme l'expression majeure d'un monde ouvrier peu à peu conscient de sa force et de son rôle dans le processus de production. Les gouvernements sont bien forcés d'en convenir et finissent par légaliser ce nouveau mode d'expression et d'action : c'est le cas très tôt en Grande-Bretagne (en 1824), en 1864 en France, en 1866 en Belgique, un peu plus tard en Italie (1889) ou encore en Espagne (1909).

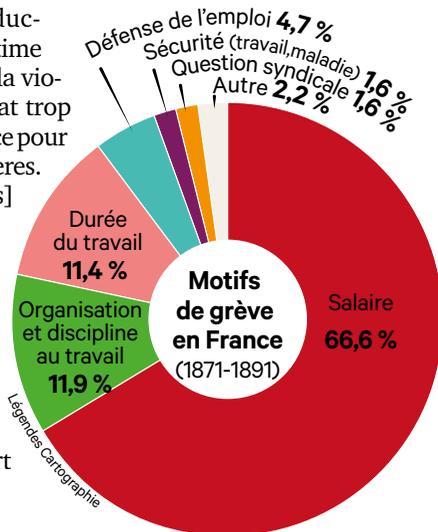
On aurait tort pourtant de penser que la grève se vit, même après cette légalisation, comme une démonstration pacifique et sans conséquence. Pendant longtemps la grève a un prix, un prix très lourd, pour les ouvriers qui s'y engagent : la misère et la faim, surtout quand le conflit dure, le licenciement parfois, la répression violente aussi. Malgré l'autorisation théorique, les patrons*, appuyés par les gouvernements, usent de tous les prétextes (atteinte à la propriété, troubles à l'ordre public) pour faire appel à la force armée.

En 1906, lors de la grande grève des mineurs du Nord, suite à la catastrophe de Courrières qui fit 1 099 morts, Jaurès en débat de manière virulente avec Clemenceau, alors ministre de l'Intérieur. Si le tribun socialiste reconnaît l'existence de violences ouvrières contre les soldats

TRADE-UNIONS Avant 1914 une vague de grèves secue la Grande-Bretagne. Les syndicats sont en plein essor et passent de 2,5 à 4 millions de membres entre 1910 et 1914. Ici à Londres en 1910.



ou contre les installations productives, et ne les approuve pas, il estime qu'elles ne sont qu'une réponse à la violence patronale et à celle d'un État trop facilement enclin à recourir à la force pour répondre aux revendications ouvrières. « *Ce qu'elles [les classes dirigeantes] [...] entendent par la répression de la violence, c'est la répression de tous les écarts, de tous les excès de la force ouvrière; c'est aussi, sous prétexte d'en réprimer les écarts, de réprimer la force ouvrière elle-même et de laisser le champ libre à la seule violence patronale.* » La grève demeure bien à cette date un rapport de force, brutal.



Que demandent les grévistes ?

■ Michelle Perrot, dans sa thèse sur « Les ouvriers en grève. France, 1871-1890 », a identifié six motifs principaux de grève. Entre 1871 et 1891 la question salariale domine. Entre 1864 et 1914 les victoires l'emportent sur les échecs. Pris au dépourvu par la loi de 1864 qui accorde le droit de grève, les patrons ont en effet concédé des hausses de salaires. Ces succès initiaux ont popularisé la grève parmi les ouvriers.

56%
de réussites

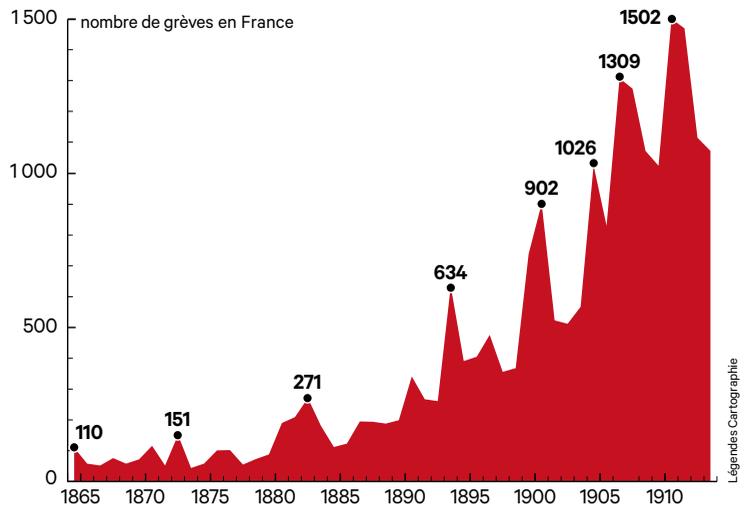
44%
d'échecs

UNE SOLIDARITÉ TRANSNATIONALE

La légitimité de la grève n'est donc guère reconnue par les classes dirigeantes. De manière plus surprenante, elle n'est pas non plus immédiatement admise par toutes les composantes du mouvement ouvrier. Au sein de l'Association internationale des travailleurs (AIT), créée à Londres en 1864, et qui réunit les syndicats* et les premières associations ouvrières, elle est par exemple critiquée par certains militants français proches des idées de Proudhon : la grève, disent-ils, ne fait qu'accroître les souffrances ouvrières et occuper des forces qui devraient être mieux employées à organiser des associations de producteurs. Mais cette méfiance initiale s'atténue vite. L'ouvrier bronzier Tolain reconnaît ainsi en 1868 que « *la grève c'est la guerre, mais à côté de la guerre mauvaise, injuste, il y a la guerre pour défendre ses droits, et celle-là c'est la guerre sainte* »³. L'AIT dans son ensemble matérialise d'ailleurs cette reconnaissance. Le soutien à plusieurs conflits, comme celui des ouvriers du bronze français en 1867, se manifeste à l'échelle internationale, alimente des caisses d'assistance, des aides financières venues par exemple des trade-unions britanniques et initie des formes de solidarité ouvrière qui se jouent des frontières.

La grève peut donc incarner, au moins en certaines circonstances, cette solidarité, cette union internationale du prolétariat industriel qu'un penseur

Dix fois plus de grèves en cinquante ans



■ A partir de 1864 et jusqu'en 1914 la grève s'impose comme l'expression majeure du monde ouvrier. Après guerre cet âge d'or s'essouffle.

comme Marx appelle au même moment de ses vœux (« *Prolétaires* de tous les pays, unissez-vous !* »).

Elle joue surtout un rôle fondamental dans la structuration du groupe ouvrier. La grève ne sert pas seulement en effet à tenter de faire plier le patronat, pour obtenir satisfaction sur certaines revendications : les salaires souvent, mais aussi la durée du travail, la santé et la sécurité dans les usines ou dans les mines*, la reconnaissance du droit syndical. Elle est aussi l'acte qui contribue à rendre visible pour l'opinion publique la dureté des conditions de la vie ouvrière.

Elle assoit enfin l'identité et l'unité des travailleurs, ainsi dans les conflits qui rassemblent les catégories emblématiques du monde ouvrier : la grève des dockers de Londres en 1889, les grandes grèves des mineurs de la Ruhr toujours en 1889, etc. La grève contribue donc à nourrir l'image unitaire de la classe ouvrière, comme en témoignent toute une série de représentations, tel le tableau de Jules Adler *La Grève au Creusot* (1899).

La réalité est loin toutefois de toujours correspondre à ce mythe. La grève peut aussi nourrir les fractures >>>

MOTS CLÉS

Lock-out

Pratique patronale consistant à fermer temporairement une usine dans le cas d'une grève, pour monter les non-grévistes contre les grévistes, ou pour empêcher le financement de la grève par les non-grévistes.

Jaune

Individu membre, depuis leur création en 1899, de syndicats destinés à l'action en collaboration avec les classes dirigeantes, dont l'emblème est un brin de genêt et un gland jaune. Le mot désigne plus largement les ouvriers qui travaillent alors qu'un mouvement de grève est entamé.

« LA GRÈVE DURE SI LES FEMMES TIENNENT »

Les révoltes de femmes ont été minoritaires dans le monde ouvrier. Mais, dans les grandes grèves, leur rôle fut souvent décisif.

Les historiens modernistes ont bien montré la place des femmes dans les révoltes frumentaires de l'Ancien Régime : elles sont en charge de défendre le pain ; l'émeute de subsistance est leur affaire. Mais tout change avec l'industrialisation : le monde ouvrier n'attend rien d'elles. En fait, si les femmes participent aux révoltes, c'est avant tout pour soutenir leur mari en grève. Ceci est particulièrement perceptible chez les mineurs : si trop de femmes sont hostiles au mouvement, la grève ne

peut pas marcher. Comme dans le monde paysan d'Ancien Régime, le souci premier des femmes est de pouvoir nourrir leur famille. Les femmes deviennent parfois le ferment de la révolte lorsque le coût de la vie augmente et que le ménage souffre.

Une fois la grève lancée, les femmes s'emploient par exemple à organiser des cuisines collectives, en puisant dans leurs économies. Les grèves de mineurs peuvent alors durer longtemps, parfois plusieurs mois. Si les femmes faiblissent, le mouvement craque. Elles sont également très présentes dans les cortèges, souvent en tête avec leurs enfants, portant drapeaux et bannières. Elles jouent un rôle symbolique – montrer que les patrons affament des pauvres familles – et de bouclier – la troupe ne tirera pas, pense-t-on, sur des femmes et des enfants.

Si leur part dans les conflits du travail est moindre, c'est à la fois parce qu'elles sont moins nombreuses et parce qu'elles ont moins de propension à la grève. Les principales grévistes sont les ouvrières des tabacs et les ouvrières du textile.

Les ouvrières sont très peu syndiquées, sauf dans le tabac où leur condition est meilleure. Dans le textile, les maris ou les pères ne souhaitent pas qu'elles dépendent de l'argent en payant une cotisation. Lorsqu'il y a des mouvements, ils naissent donc de façon assez spontanée. On peut même dire que c'est la grève qui fomenta les syndicats et non l'inverse. Les femmes organisent souvent un syndicat après l'action. Elles y adhèrent en masse, quitte à le désertir le lendemain, à cause de la difficulté de payer une cotisation. D'où le fort taux d'échec des grèves.

Pendant la grève, les femmes sont beaucoup plus pragmatiques et prêtes au compromis. Elles sont aussi différentes dans leur mode de manifestation. Les cortèges de femmes sont plus festifs : elles font des banderoles, chantent et dansent. Armées de casseroles, elles vont faire du charivari, selon les anciennes pratiques, sous les fenêtres du patron ou des contremaîtres. Violentes en parole (elles parlent de « tuer les patrons », d'émasculer les contremaîtres, de « faire sauter le vieux monde »), les femmes le sont peu en actes. Elles brûlent le patron, mais en effigie. C'est du reste la même chose de la part des hommes.

La guerre a considérablement normalisé la condition et le statut de l'ouvrière. Les « munitionnettes » (ouvrières des usines de guerre) ont été le fer de lance des usines d'armement, aux côtés des coloniaux et des immigrés. En 1917, « munitionnettes » et « midinettes » (ouvrières des ateliers qui faisaient une « dinette » à « midi ») ont mené d'importantes grèves pour la hausse des rémunérations, la semaine anglaise (l'arrêt du travail le samedi à midi) et le droit de se syndiquer.



▲ Des femmes grévistes dansent lors des manifestations du Front populaire en 1936.

Michelle Perrot
© L'Histoire n° 404, octobre 2014

>>> internes du monde ouvrier : grévistes contre non-grévistes (les « jaunes » en France), ouvriers autochtones contre travailleurs migrants (Irlandais, Belges) parfois appelés en renfort par le patronat pour « casser » le mouvement – le *Germinal* d'Émile Zola en porte témoignage. Certaines professions, certaines catégories sont par ailleurs bien moins visibles que d'autres. La part des femmes, pourtant bien présentes dans les conflits qui agitent des secteurs (comme le textile ou la fabrication d'allumettes), est ainsi très souvent minorée.

Malgré ces inégalités et ces divisions, la grève n'en constitue pas moins un élément majeur dans l'édification d'une culture propre au monde ouvrier, l'une de ses marques identitaires. Les travaux fondateurs de Michelle Perrot⁴, suivis par beaucoup d'autres, ont bien montré comment la grève nourrit la culture ouvrière. Symboles (le drapeau rouge, le 1^{er} mai...), cortèges et manifestations dans les rues ou devant les forteresses patronales, chansons et gravures, font de la grève plus qu'un acte économique : une démonstration politique et culturelle qui est à la fois un héritage et un avenir, les souvenirs des conflits précédents alimentant l'appréhension des conflits suivants.

UN ACTE RÉVOLUTIONNAIRE ?

Si la pratique s'impose, les débats sur sa nature et sur sa portée restent toutefois très vifs. La grève reconnue, mais aussi assagie et régulée, peut-elle participer à l'intégration des travailleurs dans les États industriels ? Dès la fin du XIX^e siècle, les projets ou les dispositifs législatifs en ce sens sont nombreux : loi sur la conciliation et l'arbitrage facultatif en 1892 en France, *Conciliation Act* en Grande-Bretagne en 1896. Dans tous les cas, les réformateurs estiment que la canalisation de la grève, par l'organisation de son déclenchement, par la structuration des négociations, peut aider à l'établissement d'une démocratie sociale pacifiée. L'ensemble du mouvement ouvrier est loin pourtant de se reconnaître dans de tels projets, qui se concrétisent d'ailleurs de manière très relative, notamment du fait des réticences patronales en la matière. Le syndicalisme révolutionnaire, très présent en France au début du XX^e siècle, qui essaime aussi en Espagne, en Italie, et même en Grande-Bretagne, a pour sa part une tout autre compréhension de la grève. Celle-ci lui apparaît comme l'expression pure et spontanée de la force ouvrière et surtout un



CONTRE THATCHER Un gréviste britannique pose avec le masque de Margaret Thatcher, lors de la grande grève des mineurs britanniques déclenchée en 1984 par la fermeture de mines de charbon déficitaires.

acte révolutionnaire, susceptible de faire s'effondrer la société capitaliste. Le rêve ou le mythe de la grève générale se répand avec une force particulière dans l'Europe industrielle d'avant 1914 et les syndicalistes se prennent à espérer que la force coalisée des producteurs, cessant tous ensemble le travail, mette à bas le vieux monde.

Jusqu'à la guerre les tentatives de grève générale se multiplient à l'échelle d'un secteur, d'une région, parfois d'un pays entier : 1^{er} mai 1906 en France pour la journée de 8 heures, en Belgique en 1893 et 1902 pour l'instauration du suffrage universel, grève dans le secteur des transports à Liverpool en 1911 au cœur d'un vaste mouvement de conflictualité sociale qui secoue la Grande-Bretagne dans les années qui précèdent la guerre. Même un Jaurès, qui croit peu pourtant à la grève générale, se prend alors à espérer dans cet outil pour qu'il puisse arrêter la marche à la guerre et pour que la grève générale et internationale des producteurs empêche l'affrontement des soldats et des nations. On sait qu'il n'en fut rien. La guerre prévalut sur la grève.

Cet espoir déçu ne doit pas déguiser l'essentiel. La grève s'est imposée avant 1914 comme l'un des traits identitaires, l'une des formes majeures d'expression du monde ouvrier. Au fil des conflits, elle a permis de peser sur un rapport de force, de porter certaines revendications, comme la journée de 8 heures (adoptée finalement en 1919 en France). Elle a aussi été l'occasion pour le monde ouvrier, notamment lors des plus grands mouvements, d'affirmer sa présence comme collectif dans la sphère publique, de mettre en avant les débats le concernant.

La grève n'est plus, depuis 1945, un acte propre aux ouvriers et a été adoptée et reprise par de très nombreuses catégories, des enseignants aux infirmières, les fonctionnaires obtenant en France le droit de grève en 1950, et les étudiants, puis les lycéens, la mettant largement en pratique, en particulier après 1968. Elle reste néanmoins un élément majeur des répertoires d'action collective contemporains. Les formes de lutte et de rêve de l'ancienne société industrielle ne sont pas tout à fait mortes. ■

NOTES

1. E. P. Thompson, *La Formation de la classe ouvrière anglaise*, [1963], Seuil, 2017.

2. Cf. C. Tilly, « Les origines du répertoire d'action collective contemporaine en France et en Grande-Bretagne », *Vingtième Siècle. Revue d'histoire* n° 4, octobre 1984, pp. 89-108.

3. Cité par N. Delalande, *La Lutte et l'entraide. L'âge des solidarités ouvrières*, Seuil, 2019, p. 101.

4. M. Perrot, *Les Ouvriers en grève. France, 1871-1890*, Paris-La Haye, Mouton, 1974 ; *Jeunesse de la grève. France, 1871-1890*, Seuil, 1984.

À SAVOIR

Les autres modes d'action

- La fuite individuelle de l'usine.
- Les bris de machines (le luddisme).
- Le refus de la discipline : l'ouvrier « sublime » qui choisit volontairement une cadence peu élevée, s'oppose aux règles et a une tendance à s'alcooliser au travail.
- Le « macadam » : simuler un accident du travail pour se reposer ou assister à un congrès syndical.
- L'occupation des usines, inventée par les métallurgistes italiens en 1920.
- S'en prendre au patron (cas plus rare) : détruire sa demeure ; le séquestrer.

Numérique : la fausse révolution ?

La sidération face aux progrès du numérique nous fait croire à une nouvelle « révolution industrielle ». Mais la vraie rupture n'est peut-être pas où on l'attend.

Par **GUILLAUME CARNINO**

Toute technique est le produit d'une société, en même temps qu'un élément transformateur du social : c'est ainsi que, depuis quelques décennies, les historiens, rompant avec la notion de « révolution* industrielle », ont mis à mal la téléologie progressiste selon laquelle les sociétés suivraient une trajectoire technologique déterminée d'avance par les lois mécaniques du progrès technique.

Pourtant, la sidération face aux bouleversements produits par l'arrivée du numérique redonne une nouvelle jeunesse aux idéologies progressistes. L'avènement de *smart cities* (« villes intelligentes ») visant à améliorer la qualité des services urbains en mobilisant les

ressources du big data et de l'intelligence artificielle marquerait l'aube d'une nouvelle révolution industrielle. On nous refait le coup !

INDUSTRIALISATION RENFORCÉE

En réalité (comme au XIX^e siècle), ce discours de rupture masque la très forte continuité des processus industriels globalisés, que le numérique poursuit et radicalise. Son émergence permet bien souvent d'annexer de nouveaux secteurs au processus d'industrialisation. Ainsi en est-il de la segmentation des tâches, désormais potentiellement planétaire grâce aux logiciels de gestion intégrées, fournis aux entreprises pour améliorer la gestion de leur chaîne opératoire et de leur personnel (SAP étant le leader mondial en la matière).

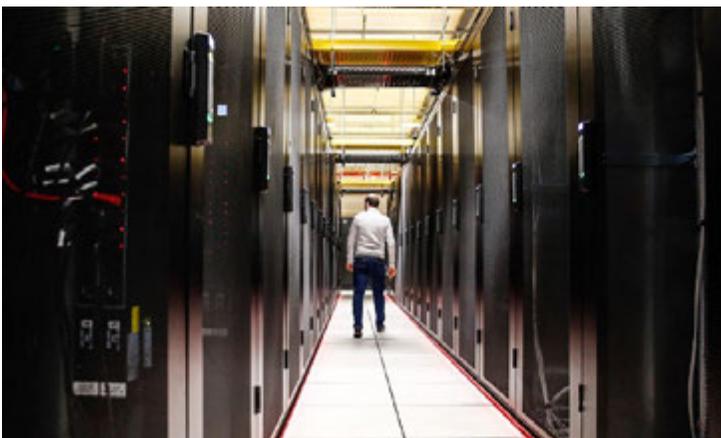
MOTS CLÉS

Big data

Parfois traduit par « mégadonnées », le terme désigne à la fois l'ensemble des données informatiques collectées à très grande échelle, via les réseaux sociaux, les moteurs de recherche ou les médias, et le domaine technologique spécialement dédié à leur analyse.

Data center

Centre de données. Complexe informatique regroupant des équipements destinés à collecter, traiter et stocker les données numériques d'une ou plusieurs entreprises. Ces installations posent de nouveaux problèmes environnementaux (consommation d'énergie, climatisation).



USINE NUMÉRIQUE Equinix a ouvert son huitième data center en France en 2019. Gigantesques entrepôts de données, ces installations ont un coût énergétique immense.



OUVRIERS MODERNES Le numérique n'induit pas une automatisation intégrale du travail. Il crée une véritable classe ouvrière qui s'ignore, dispersée dans le monde entier. Ici, dans un centre d'appel téléphonique à Davao, aux Philippines, en 2016.

On observe le même type d'évolution dans l'univers de la consommation, déjà largement structurée par la publicité au cours du xx^e siècle, et qui peut désormais, grâce aux masses de données disponibles, quitter l'imprécision statistique pour mettre en œuvre un profil type de consommateurs de plus en plus individualisé. Autrement dit, là où l'on découpait jadis les tâches de production pour ensuite les intégrer dans un processus mécanique de reproduction industrielle, il est désormais possible d'étendre pleinement cette logique à la consommation elle-même : le consommateur prolétarisé est dépossédé de ses savoir-faire, savoir-vivre et savoir-être.

Une extension similaire se perçoit au niveau des marchés financiers, où la cotation en Bourse a été directement favorisée par l'introduction des réseaux numériques, poursuivant la logique de fluidification financière internationale : l'ancienne corbeille où les courtiers hurlaient leurs ordres de vente et d'achat a été progressivement remplacée par des échanges numériques distants, jusqu'au point où des automates financiers optimisent des transactions sur des temporalités infinitésimales, obtenant des microprofits reproductibles, massifs sur le long terme.

LES TRAVAILLEURS DU CLIC

Mais le plus gros hiatus entre le discours médiatique relatif à la « révolution industrielle du numérique » et la réalité des terrains observés par la recherche

concerne le travail humain. Les discours sur l'automatisation de l'activité humaine par les machines existent depuis deux siècles au moins : dès 1819 l'économiste Jean Simonde de Sismondi critiquait déjà ces prophéties selon lesquelles une manivelle permettrait au roi d'Angleterre de réaliser l'ensemble de la production britannique. Une fois encore, le numérique redonne une nouvelle jeunesse à ces propos, pourtant toujours aussi fantasmatiques.

Le sociologue David Gaborieau montre ainsi que, dans l'univers de la logistique (des hangars d'Amazon aux entrepôts de la grande distribution), l'automatisation est loin d'être intégrale mais qu'elle transforme la nature des travaux effectués : l'ancien monde où la belle palette était le produit du savoir-faire des préparateurs de commande laisse la place au nouvel univers organisé par la commande vocale (un casque qui retransmet une voix artificielle aux oreilles des ouvrières et ouvriers*), permettant l'optimisation algorithmique des gestes et trajets¹.

De la même manière, l'univers des data centers – ces gigantesques entrepôts de données qui constituent l'armature des réseaux numériques mondiaux – est emblématique de cette continuité : parfois intégrés dans un bâti industriel antérieur, ils ont des coûts énergétiques massifs et les pollutions afférentes suivent la même courbe de croissance. Le travail humain y est généralement décrié par les commerciaux du secteur qui >>>

L'AUTEUR

Anciennement ingénieur informaticien, **Guillaume Carnino** est aujourd'hui maître de conférences en histoire des sciences et techniques. Il a notamment publié *L'Invention de la science. La nouvelle religion de l'âge industriel* (Seuil, 2015).

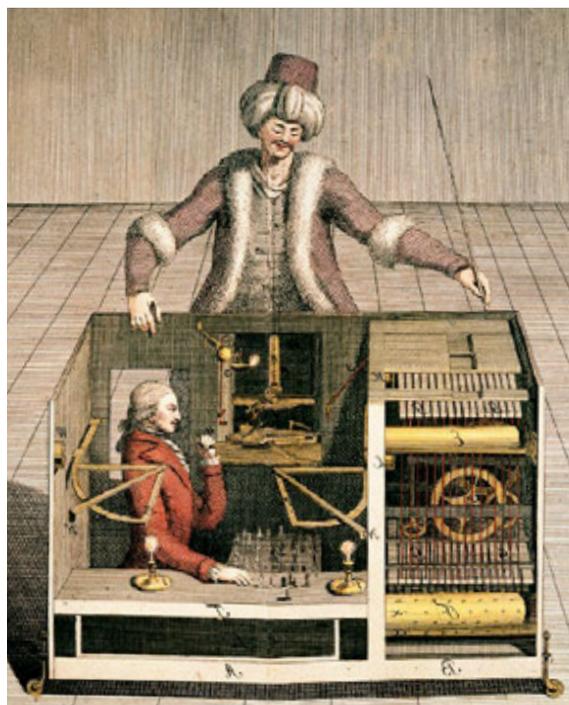
NOTES

* Cf. lexique, p. 94.

1. D. Gaborieau, « Produire le flux. L'entrepôt comme prolongement d'un monde industriel sous une forme logistique », *Savoir/Agir* n° 39, 2017, pp. 65-72.

2. Cf. G. Carnino, C. Marquet, « Du mythe de l'automatisation au savoir-faire des petites mains : une histoire des datacenters par la panne », *Artefact* n° 11, 2019, pp. 163-190.

3. S. T. Roberts, *Derrière les écrans. Les nettoyeurs du Web à l'ombre des réseaux sociaux*, La Découverte, 2020.



LA SUPERCHERIE DU « TURC MÉCANIQUE »

The Mechanical Turk est le nom choisi par Amazon pour sa plateforme de télétravail. Des entreprises y proposent des microtâches, pour lesquelles les travailleurs ont une rémunération minimale et un temps alloué derrière leur écran. Cette appellation fait référence au « Turc mécanique » qui a fasciné l'Europe du XVIII^e siècle (ci-dessus : gravure de 1789). Cet automate était capable de jouer aux échecs et de résoudre des problèmes compliqués. En réalité, un être humain caché à l'intérieur de l'installation manipulait le mannequin. Derrière le numérique se cache un sous-prolétariat.

NOTES

4. S. Turkle, *Seuls ensemble. Télé, bagnole et autres prothèses de plus en plus de technologies, de moins en moins de relations humaines*, L'Échappée, 2015.

5. J.-J. Delfour, *Télé, bagnole et autres prothèses du sujet moderne. Essai sur la jouissance technologique*, Toulouse, Érès, 2011.

6. E. Morozov, *Pour tout résoudre cliquez ici. L'aberration du solutionnisme technologique*, Limoges, FYP, 2014.

>>> vantent l'automatisation à tout crin, là où l'observation de terrain montre une persistance obstinée de l'activité humaine, d'ailleurs très méfiante des dispositifs électroniques. Un technicien nous faisait part de ses réticences : « *Saloperie d'électronique. [...] Des alimentations bourrées d'électronique, ce sont des sources à emmerdement. [...] Les composants électroniques, c'est sensible à la température, à l'humidité, c'est pas fiable*². »

En réalité, loin de faire disparaître les anciennes logiques industrielles, le numérique les réinvestit dans son univers propre. On assiste aujourd'hui à l'extension directe de l'exploitation ouvrière dans la maintenance des réseaux sociaux : Sarah T. Roberts a étudié l'univers des travailleurs du clic, ces personnes payées à la tâche pour nettoyer les poubelles du Web et dont le quotidien consiste à expurger les réseaux sociaux des vidéos violentes, de la pornographie et du harcèlement qui y sévissent³.

Reprenant à son compte l'entourloupe que constitua en 1770 le Turc mécanique (cet « automate » joueur d'échecs qui cachait en réalité un véritable humain dans

son socle), Amazon a nommé sa plateforme de télétravail « Mechanical Turk ». Celle-ci vend des retranscriptions de réunions effectuées à la vitesse de l'éclair : « *access a global, on-demand, 24x7 workforce* » (« accédez à une main-d'œuvre mondiale à la demande, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 ») nous vante le site qui embauche sur tous les continents une main-d'œuvre pléthorique payée à la microtâche – véritable classe ouvrière qui s'ignore, cantonnée à son box ou à sa chambre pour y effectuer un télétravail à la chaîne.

Les moteurs de recherche eux-mêmes, à commencer par Google et son « algorithme de *ranking* top secret » (qui classe et hiérarchise les résultats d'une recherche), emploient des humains pour y amender les résultats proposés automatiquement par des robots : à longueur de journée, ces travailleuses et travailleurs peuvent préciser par exemple que la recherche « prévoir rupture d'anévrisme » ne devrait pas renvoyer à une application de calendrier, comme le préconisait l'algorithme, mais plutôt aux symptômes avant-coureurs de la pathologie.

SOLITUDE À PLUSIEURS

Si le numérique prolonge très largement les logiques de l'industrialisation, il participe néanmoins à la rupture progressive entre le rythme d'évolution des sociétés et la vitesse de développement des technologies. Cette rupture est visible dans les divers paradoxes décelés par de nombreux travaux contemporains, qui montrent comment le numérique modifie les comportements humains.

Sherry Turkle étudie ainsi les étranges mécanismes sociotechniques aboutissant à l'émergence d'une « solitude à plusieurs », expression récurrente dans les centaines d'entretiens qu'elle a réalisés avec des adolescents états-unien⁴. Jean-Jacques Delfour tente quant à lui de penser la nature des phénomènes de « présence dans l'absence » et d'« absence dans la présence » engendrés par les outils de communication virtuelle⁵.

Plusieurs auteurs ont également insisté sur les risques de l'« infobésité », c'est-à-dire d'une surabondance d'informations qui rend ignorant, dont le « copier-coller » étudiant ou les *fake news* sont des avatars saillants. De la même manière, les théories du big data pointent la possibilité d'une « connaissance produisant de l'incompréhension », comme lorsqu'un algorithme révèle l'existence d'une corrélation que l'on ne sait pas expliquer (les assurances ayant par exemple découvert que les voitures de couleur orange ont une durée de vie supérieure aux autres automobiles).

Sur le plan politique, Evgeny Morozov nous invite à interroger la nature de la « transparence tyrannique » à laquelle nous expose le *data mining* (l'extraction d'informations utiles à partir d'un ensemble de données numériques), par exemple en rendant publiques les données relatives aux déchets que nous jetons dans nos poubelles ménagères⁶. Des critiques des recompositions politiques contemporaines ont aussi mis en évidence des phénomènes d'« impuissance participative », la circulation de pétitions en ligne ou de memes internet (image, vidéo ou texte repris, décliné et détourné dans un sens humoristique), prenant parfois le masque d'un engagement militant que l'on imagine susceptible de changer le monde.

Autre paradoxe d'Internet : une « décentralisation qui concentre », la logique économique du « *winner takes all* » propre au Web aboutissant à la constitution de groupes oligopolistiques de taille sans précédent (les fameux GAFAM). Le numérique engendre enfin une « liberté qui contraint » : ce n'est plus par la force, par la norme ou même par la loi que l'on guide le comportement des consommateurs, mais bien par une logique de choix individuel permettant de faire coïncider l'irrationalité des pulsions de chacun avec un contrôle serré de la production industrielle au sommet.

Là où classiquement deux phénomènes étaient par nature associés en raison de la temporalité et de la spatialité spécifiques de l'activité technique humaine, on assiste désormais à une déconnexion de ces dimensions que l'on pensait, à tort, intrinsèquement liées. Désormais, la capacité d'être en conversation SMS avec des amis à l'autre bout du globe a pour conséquence la possibilité de se trouver assis en face d'une personne dans une réunion sans partager le même horizon temporel.

Tels sont donc les apparents paradoxes qui affleurent aujourd'hui, mais qui témoignent en réalité du bouleversement de nos catégories de sens commun produit par le numérique. En termes un peu désuets, on pourrait dire que le numérique est source d'aliénation : il constitue une mutation anthropologique telle qu'il nous rend étranger à ce que nous étions jusqu'à aujourd'hui (étymologiquement, l'aliénation consiste à se rendre étranger à soi-même). La « singularité technologique » plébiscitée par le mouvement transhumaniste ne serait alors peut-être pas tant l'émergence future d'une intelligence artificielle totale et globale que la rupture anthropologique qui se dessine sous nos yeux. Cette révolution anthropotechnique pourrait bien constituer une invitation à repenser l'histoire des sociétés humaines afin de forger des notions opératoires pour penser ce qu'il nous arrive. ■



ROBOTISATION Un employé d'Amazon travaille sur une chaîne de montage robotisée dans un entrepôt états-unien (New Jersey). Amazon met en avant l'image d'une telle automatisation, alors que ses entrepôts sont le plus souvent le lieu d'un travail humain fourmillant.

BRYAN ANSELM/REDUX-REA

sur www.lhistoire.fr

L'Histoire

Des webdossiers
pour préparer les concours



● « *Le travail, 1830-1930* »,
présenté par Isabelle Lespinet-Moret
et Xavier Vigna

● « *Le monde de l'imprimé,
1470-1680* »,
présenté par Florence Alazard et Nicolas Schapira

● « *Écrit, pouvoirs et société,
XII^e-XIV^e siècle* »,
présenté par Pierre Chastang

● « *Religion et pouvoir
dans le monde romain* »,
présenté par Sylvia Estienne

● « *La France et l'Afrique, 1830-1962* »,
présenté par Olivier Loubes

Et aussi

Des articles inédits,
L'Histoire Juniors,
des comptes rendus de livres,
de films, d'expositions...

Et toutes les archives depuis le n° 1



RETROUVEZ-NOUS SUR FACEBOOK ET TWITTER

Magazine L'Histoire

@maghistoire



Lexique

ACIER

Alliage de fer et de carbone dans des proportions comprises entre 0,02 et 2 % de carbone.

ATELIER

Lieu de production d'objets dans un cadre familial ou artisanal. L'atelier est souvent en lien avec un négociant qui fournit la matière première et commercialise l'objet fini. Dans la première moitié du XIX^e siècle, en Europe, les ateliers ont joué un rôle indispensable dans le processus d'industrialisation, au même titre que le travail en usine.

CHARBON

Le terme renvoie au charbon de terre, aussi appelé **houille**, dont l'exploitation massive commence au XIX^e siècle. A ne pas confondre avec le **charbon de bois**, obtenu en carbonisant du bois.

CITÉ OUVRIÈRE

Héritière du paternalisme, c'est un ensemble d'habitats que le patron réserve aux ouvriers d'une même usine et à leurs familles. Maisons individuelles, juxtaposées et identiques, elles permettent de maintenir la main-d'œuvre sur place. Le terme « **coron** » s'applique à une cité ouvrière logeant des mineurs.

COKE

Produit de la carbonisation à haute température de la houille. Cette opération élimine le soufre et le phosphore, rendant le métal plus résistant et plus malléable.

FABRIQUE

A partir du XVII^e siècle le terme désigne un établissement intégrant un outillage léger. Il est remplacé par le mot « usine » dans les années 1830-1840.



FORDISME

Organisation du travail mise au point par Henry Ford, dans les années 1910, caractérisée par la mécanisation. Elle se résume en quatre points : le modèle unique, la standardisation des pièces, la chaîne de montage et le « *\$5 a day* » pour salaire.

FILATURE

Bâtiment rassemblant les mécaniques qui traitent la laine ou le coton pour produire le fil destiné au tissage.

FONTE

Alliage de fer et de carbone à hauteur de 2 à 5 % pour ce dernier. Le procédé est permis par l'adoption du haut-fourneau au XV^e siècle. La fonte peut être soit affinée, soit moulée.

FORGE

Atelier d'affinage de la fonte en fer pur. Désigne très généralement une usine sidérurgique, hauts-fourneaux compris. Le maître de forges est l'exploitant de cette usine, qu'il en soit ou non propriétaire.

GRÈVE

Arrêt de travail collectif et concerté pour stopper la production et faire pression sur le patron. Expression majeure des contestations ouvrières, elle est légalisée en

1824 en Grande-Bretagne et en 1864 en France. Le mot vient de la place de Grève, plage au bord de la Seine où accostaient les bateaux et où les hommes attendaient de trouver une embauche.

HAUT-FOURNEAU

Four de grandes dimensions – 12 à 16 mètres de hauteur – où le minerai de fer, mélangé au combustible, est réduit en fonte liquide sous l'action d'une ventilation puissante. L'installation se répand en Europe à la fin du Moyen Age.

LAMINOIR

Machine utilisée en métallurgie. Constituée de deux cylindres d'acier qui tournent en sens inverse, elle permet de terminer l'affinage des métaux.

LUDDISME

Mouvement des ouvriers du textile anglais qui, en 1811-1812, s'attaquent aux nouvelles machines utilisées pour le travail de la laine et du

coton. Plus généralement, le terme renvoie à toute forme de destruction de machines de la part des ouvriers.

MANUFACTURE

Aire de production plus ou moins concentrée autour d'un grand établissement ou dispersée à la campagne autour d'un centre de commercialisation du produit. Synonyme de « fabrique », le terme est préféré à « usine » jusqu'au début du XIX^e siècle.

MINE

Lieu d'extraction d'un minerai (fer, charbon...), à ciel ouvert ou souterrain. Au XIX^e siècle les mines de charbon se caractérisent par des couloirs étroits, des boyaux resserrés, où les mineurs travaillent souvent dans l'eau, souffrant de conditions déplorables. En France la première compagnie houillère est créée à Anzin en 1756.

OUVRIER

Formé à partir du latin *operarius*, le mot apparaît au XII^e siècle pour désigner le travailleur louant des services manuels contre un salaire. Il peut travailler dans une exploitation agricole, un atelier, une usine ou dans les mines.

OUVRIER SPÉCIALISÉ

L'ouvrier spécialisé (OS) apparaît avec le taylorisme. Sans qualification, il effectue un travail répétitif et parcellisé. Il occupe, avec le manœuvre, l'échelon le plus bas au sein de l'usine et touche le plus bas salaire. Au-dessus, l'ouvrier qualifié (OP) se démarque par la détention d'un savoir-faire acquis par formation ou apprentissage.

PATERNALISME

Théorisée par Frédéric Le Play, c'est une vision conservatrice

de la relation entre un patron et ses ouvriers, pensée sur le mode de la relation familiale. Le patron doit prendre soin des conditions de vie et de travail de ses ouvriers. Ceux-ci lui doivent en retour respect et obéissance.

PATRON

Dérivé de *pater*, « patron » est l'opposé du client dans l'Antiquité. Le patron, c'est aussi celui qui commande à d'autres. Le terme s'applique au monde du travail à partir du XIX^e siècle.

PROLÉTAIRE

Celui qui ne possède aucune propriété et vit d'une activité salariale. Synonyme d'ouvrier, le terme renvoie à la classe la plus pauvre de la société.

PROTO-INDUSTRIE

Expression désignant le mode de production à domicile pour des marchés lointains, *via* l'intermédiaire de marchands-fabricants urbains qui distribuent le travail dans les campagnes. L'enjeu était de contourner les interdits et règlements corporatifs urbains pour accroître la production et rémunérer faiblement la main-d'œuvre. Ce mode d'organisation du travail s'étend largement au XIX^e siècle, remployé par des patrons d'industrie. On préfère de nos jours l'expression d'industrie rurale dispersée pour éviter l'idée d'une succession des modes de production.

ROUE HYDRAULIQUE

Déjà utilisée par les Romains pour les moulins à grain, elle vise à transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique. Au XIX^e siècle des innovations comme la roue de Poncelet en 1824 ou la turbine de Fourneyron

en 1827 développent considérablement la puissance des roues classiques.

SEMAINE ANGLAISE

Semaine de travail se finissant le samedi à la mi-journée. Elle s'impose d'abord dans les villes textiles anglaises à partir de la loi de 1878. C'est une revendication dans les mouvements ouvriers français à la fin du XIX^e siècle.

SIDÉRURGIE

Le terme apparaîtrait au XVIII^e siècle pour qualifier l'industrie de transformation du minerai de fer en fonte, en fer, en acier et autres alliages. Jusqu'au début du XVIII^e siècle le charbon de bois est le principal combustible. On lui substitue peu à peu le coke.

SPINNING-JENNY

Première machine à filer mécanique qui permettait de produire simultanément plusieurs fils. Inventée par James Hargreaves en 1764, elle était actionnée à la main.

SWEATING SYSTEM

« Système qui fait suer ». L'expression renvoie à un lieu de production inscrit dans une chaîne de sous-traitance

(petits ateliers ou domicile). Il est caractérisé par de mauvaises conditions de travail : salaires très bas, temps de travail excessif.

SYNDICAT

Dérivé du grec *súndikos*, signifiant « avocat ». Les syndicats se constituent d'abord sous forme d'associations de secours mutuels pour aider leurs membres en cas de maladie ou de chômage et de porter leurs revendications au patron. En France, les syndicats sont légalisés en 1884.

TAYLORISME

Organisation systématique du travail théorisée par Frederick Taylor, qui décompose le travail mais ne le mécanise pas. Ses trois principes sont la décomposition des tâches (chronomètre), la sélection (naturelle) des ouvriers qui s'y adaptent et le transfert du contrôle de l'atelier vers un bureau d'études qui induit un sentiment de « déqualification » pour une partie des travailleurs.

TRADE-UNION

Terme anglais désignant un syndicat d'ouvriers.

TRAVAIL À LA CHAÎNE

Dispositif matériel et système d'organisation. Des ouvriers sont postés le long d'un convoyeur sur lequel se déplacent des objets à fabriquer. Chacun est chargé d'accomplir une même tâche spécialisée et tous travaillent à la même cadence. Le terme « chaîne » est une spécificité française. Les Allemands parlent de *Fliessarbeit*, « travail fluant » et les Anglo-Saxons d'*assembly line*, « ligne d'assemblage ».

USINE

Venu de l'ancien français, le terme désigne d'abord un établissement artisanal mû par l'eau. Le mot se répand dans les années 1830 en France pour qualifier un nouveau type d'établissement de production réunissant dans un seul bâtiment le travail humain et les machines. Le tout actionné par un moteur hydraulique ou à vapeur. En Grande-Bretagne, c'est le terme *mill* qui est utilisé.

WATER-FRAME

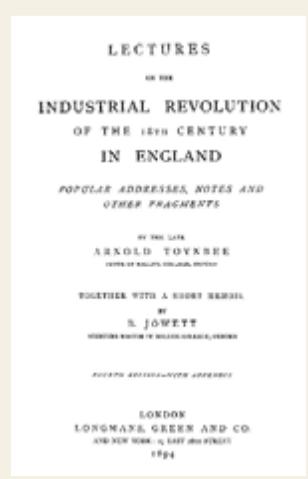
Machine à filer actionnée par la force hydraulique, inventée en 1769 par Richard Arkwright dans le Lancashire. Elle produit du fil de coton plus solide que la spinning-jenny. La première filature industrielle ouvre en 1771.

WORKHOUSE

« Maison de travail » qui accueillait les personnes indigentes en échange de leur travail en Grande-Bretagne. L'institution existe depuis le XVI^e siècle mais elle est systématisée en 1834 avec la loi sur les pauvres. Les conditions de vie y étaient très dures.

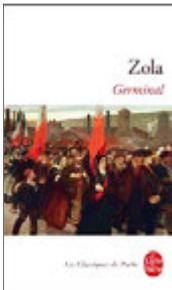
RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

L'expression a d'abord été utilisée, en français, par Jean-Baptiste Say et Jean Simonde de Sismondi. Friedrich Engels lui donne en 1845 son sens révolutionnaire, en voyant dans la révolution technique une séquence historique, avant que l'historien Arnold Toynbee popularise l'expression en anglais en 1884. Les historiens préfèrent aujourd'hui parler d'industrialisation, le mot révolution sous-entendant un phénomène brutal et rapide.



A lire, voir et écouter

Littérature



GERMINAL

Le tome XIII des Rougon-Macquart nous entraîne dans le bassin minier de Montsou en grève. Zola décrit avec minutie les terribles conditions de travail et de vie des « gueules noires » à travers des figures inoubliables. É. Zola, 1884-1885.

LES VIVANTS ET LES MORTS

Rachetée par un groupe financier étranger, l'usine qui fait vivre la ville est condamnée. Aux « morts », ceux qui renoncent et s'accommodent, s'opposent les « vivants » et leur résistance farouche. Mais comment se battre contre un adversaire lointain ? G. Mordillat, Le Livre de poche, 2006.

LA VILLE NOIRE

Un ouvrier des hauts-fourneaux et une jeune papetière sont partagés entre leur amour et leur désir de soulager la misère du prolétariat. La bonne dame de Nohant innove en plantant son intrigue au cœur du monde du travail, bien avant Zola. G. Sand, Clermont-Ferrand, Paleo, 2009.

LEURS ENFANTS APRÈS EUX

La Moselle et ses banlieues déshéritées où s'ennuie une jeunesse désœuvrée qui n'ose plus croire à ses rêves. Prix Goncourt au temps de la désindustrialisation. N. Mathieu, Actes Sud, 2018.

LE PAIN NOIR

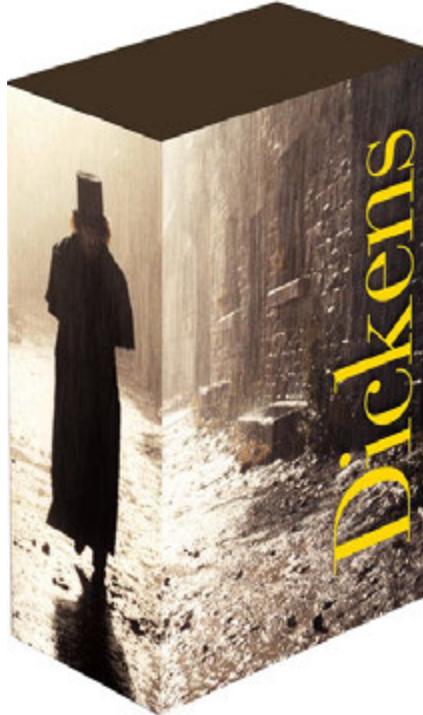
À la fin du XIX^e siècle des fermiers du Limousin deviennent ouvriers porcelainiers. Une saga en quatre volumes devenue un succès télévisé grâce à Serge Moati. G.-E. Clancier, [1956-1961], Omnibus, 2000.

GRÈVE GÉNÉRALE

Un matin, les notables de San Francisco constatent que tous leurs employés sont en grève illimitée à l'appel du syndicat. Bientôt, les vivres manquent. Mais l'armée veille. J. London, [1909], Montreuil, Libertalia, 2020.

L'ÉTABLI

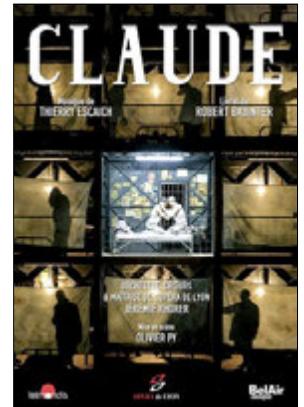
Linhart se fait embaucher chez Citroën en 1967, pour en rendre compte au plus juste ; le voilà « établi ». Le titre renvoie aussi à la table où l'on redresse les pièces bosselées. R. Linhart, [1978], Minuit, 1981.



Dickens, contre l'injustice

Charles Dickens (1812-1870), écrivain majeur de l'Angleterre victorienne, a vu – et subi, enfant – les débuts de l'industrialisation. Dans *Temps difficiles* (1854) il peint la bourgeoisie sûre de son bon droit et les ouvriers asservis par le travail répétitif. La ville imaginaire de Coketown rappelle Manchester. Dickens est particulièrement sensible aux enfants, ainsi *Oliver Twist* (1837), en butte à des humiliations et privations dans l'hospice où l'a précipité la mort de sa mère, puis incorporé à une bande de jeunes pickpockets ; ou *David Copperfield* (1850). La tonalité sombre de ses romans sociaux laisse aussi place à l'humour et à l'optimisme car Dickens croit à l'éducation, à l'émancipation des femmes et des ouvriers. Très populaire, il fut immédiatement traduit. Gallimard, « Bibliothèque de la Pléiade », 2020.

Musique



CLAUDE

Inspiré du roman de Victor Hugo *Claude le Gueux*, le livret de Robert Badinter, sur une musique de Thierry Escaich, relate l'histoire vraie d'un ouvrier de la Croix-Rousse. Lorsque leur patron installe des machines anglaises à leur place, les canuts se révoltent. Claude est condamné à sept ans de réclusion à la prison-atelier de Clairvaux. Victime d'injustice, il tue le directeur de la prison et sera lui-même guillotiné. DVD, BelAir Classiques, 2015.

CHANSONS OUVRIÈRES

Jean-Baptiste Clément (l'auteur du *Temps des cerises*) et Eugène Pottier (celui de *L'Internationale*) en ont écrit les paroles. B. Haillant, Studio SM, 1971.

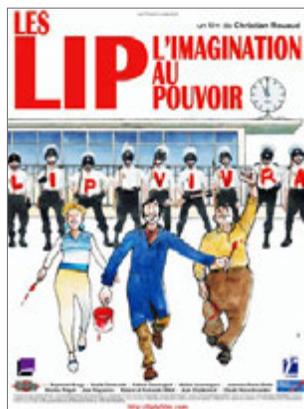
LES CORONS

Tube inattendu de l'été 1982, qui rend hommage aux mineurs de fond, et au quotidien de ceux qui « étaient de la fosse comme on est d'un pays ». P. Bachelet.

ET AUSSI > « Entendez-vous l'éco ? » (16 décembre 2020), Marguerite Audoux : lumière sur les ouvrières
> **« La Fabrique de l'histoire »** (3 juin 2020), Résister à la technique ou la dompter ?, François Jarrige, France Culture.

Films

Lieux



LES LIP, L'IMAGINATION AU POUVOIR

La grève ouvrière la plus emblématique de l'après-68, qui, depuis Besançon, a mobilisé des foules en Europe et, sans violence, inventé une forme de démocratie participative.
C. Rouaud, 2007.

LES TEMPS MODERNES

Satire du travail à la chaîne, le dernier film muet de Charlot est aussi un réquisitoire contre l'industrialisation à outrance qui transforme les hommes en rouages d'une mécanique.
C. Chaplin, 1936.

WE WANT SEX EQUALITY

Quand des ouvrières anglaises réclament, au printemps 1968, l'égalité salariale – et obtiennent des résultats inattendus.
N. Cole, 2010.



Le musée des Arts et métiers

C'est l'un des plus anciens musées techniques et industriels au monde. Sous la Révolution française, le prieuré Saint-Martin-des-Champs à Paris avait été transformé en « temple de la technique ». Aujourd'hui, 80 000 objets et 15 000 dessins retracent les avancées dans sept domaines principaux : instruments, matériaux, construction, communication, énergie, mécanique et transports. Au nombre des pièces emblématiques, le laboratoire de Lavoisier, la collection du maître horloger Ferdinand Berthoud, le fameux métier inventé par Vaucanson en 1745 pour tisser des pièces aux motifs élaborés, ou encore le télégraphe Chappe mis au point pendant la Révolution. Expositions temporaires et ateliers pour les familles complètent une visite toujours renouvelée et passionnante.
6, rue Réaumur, 75003 Paris
<https://www.arts-et-metiers.net>



LE CREUSOT- MONTCEAU

L'écomusée du Creusot fut pionnier dans la valorisation du patrimoine industriel.
Château de la Verrerie,
71200 Le Creusot
<http://www.ecomusee-creusot-montceau.fr>

MUSÉE D'ART ET D'INDUSTRIE DE SAINT-ÉTIENNE

Le fleuron en est Manufrance, la Manufacture française d'armes et cycles créée en 1885 et qui se diversifia avec les articles de pêche, les machines à écrire Typo puis les machines à coudre Omnia.
2, place Louis Comte,
42000 Saint-Étienne
<http://www.musee-art-industrie.saint-etienne.fr>

CENTRE HISTORIQUE MINIER DE LEWARDE

On visite une vraie fosse et des galeries reconstituées expliquant l'évolution de l'activité minière jusqu'aux années 1980.
Fosse Delloye, rue d'Erchin,
59287 Lewarde
<https://www.chm-lewarde.com/fr/>



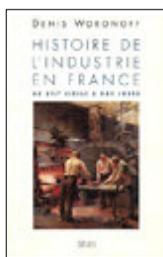
À ROUBAIX, LES ARCHIVES OUVRIÈRES

Entre 1843 et 1845 Louis Motte-Bossut édifie près du canal un bâtiment de cinq étages pour sa filature de coton, surnommée « la filature monstre ». Un quart de siècle plus tard l'entreprise déménage, dans une grande annexe. Avec ses cheminées crénelées, ses fenêtres cathédrale et ses pignons, l'architecture répond à l'imaginaire romantique médiévaliste. Au début des années 1980 l'usine ferme, les derniers ouvriers sont licenciés, « Le château fort est tombé », titre *La Voix du Nord*. Immédiatement est lancé le projet d'un centre regroupant les archives des entreprises, des syndicats, des particuliers. Des expositions et visites sont prévues aux temps meilleurs. Un site en ligne offre 630 000 documents numérisés, des expositions virtuelles, des fiches d'aide à la recherche.
78, boulevard du Général-Leclerc, 59100 Roubaix.
<https://archives-nationales-travail.culture.gouv.fr>

ET AUSSI > A Vienne le musée de l'Industrie textile > **A Mulhouse** Electropolis, le plus grand espace européen consacré à l'électricité en 12 000 pièces > **A Grasse** le Musée international de la parfumerie.

A lire, voir et écouter

Bibliographie



OUVRAGES GÉNÉRAUX

S. Benoit, *D'eau et de feu. Une histoire singulière de l'industrialisation française*, Rennes, PUR, 2020.

K. Bruland, A. Gerritsen, P. Hudson, G. Riello (dir.), *Reinventing the Economic History of Industrialization*, Montréal, MQUP, 2020.

K. Pomeranz, *Une grande divergence. La Chine, l'Europe et la construction de l'économie mondiale*, Albin Michel, 2010.

T. Roy, G. Riello (dir.), *Global Economic History*, Londres, Bloomsbury, 2018.

P. Verley, *La Révolution industrielle*, Gallimard, 1997 ; *L'Échelle du monde. Essai sur l'industrialisation de l'Occident*, Gallimard, 1997.

D. Woronoff, *Histoire de l'industrie en France, du XVI^e siècle à nos jours*, Seuil, 1994.

LES PRÉMICES

M. Berg, *The Age of Manufactures, 1700-1820. Industry, Innovation and Work in Britain*, Londres, Routledge, 1994.

P. Braunstein, *Travail et entreprise au Moyen Âge*, Bruxelles, De Boeck, 2003.

N. Coquery, L. Hilaire-Pérez, L. Sallmann, C. Verna (dir.), *Artisans, industrie. Nouvelles révolutions, du Moyen Âge à nos jours*, ENS Éditions, 2004.

INVENTIONS ET TECHNIQUES

F. Caron, *La Dynamique*

de l'innovation. Changement technique et changement social, XVI^e-XX^e siècle, Gallimard, 2010.

G. Galvez-Behar, *La République des inventeurs. Propriété et organisation de l'innovation en France, 1791-1922*, Rennes, PUR, 2008.

L. Hilaire-Pérez, L. Zakharova (dir.), *Les Techniques et la globalisation au XX^e siècle*, PUR, 2016.

L. Hilaire-Pérez, *L'Invention technique au siècle des Lumières*, Albin Michel, 2000.

C. MacLeod, *Heroes of Invention. Technology, Liberalism and British Identity, 1750-1914*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

A. P. Michel, *Travail à la chaîne. Renault, 1898-1947*, Boulogne-Billancourt, ETAI, 2007.

J. Mokyr, *The Lever of Riches. Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford, Oxford University Press, 1990.

LE MONDE OUVRIER

N. Delalande, *La Lutte et l'entraide. L'âge des solidarités ouvrières*, Seuil, 2019.

E. J. Hobsbawm, *Labouring Men. Studies in the History of Labour*, Londres, Weidenfeld & Nicolson, 1964.

A. McIvor, *Working Lives. Work in Britain since 1945*, Basingstoke, Palgrave Macmillan, 2013.

G. Noiriel, *Les Ouvriers dans la société française, XIX^e-XX^e siècle*, [1986], Seuil, 2002.

M. Perrot, *Les Ouvriers en grève, France, 1871-1890*, Paris-La Haye, Mouton, 1974 ; *Mélancolie ouvrière*, Grasset, 2012.

J. Rainhorn, *Blanc de plomb. Histoire d'un poison légal*, Presses de Sciences Po, 2019.

S. Schweitzer, *Les femmes ont toujours travaillé. Une histoire du travail des femmes aux XIX^e et XX^e siècles*, Odile Jacob, 2002.

E. P. Thompson, *La Formation de la classe ouvrière anglaise*, [1963], Seuil, 2017.

X. Vigna, *Histoire des ouvriers en France au XX^e siècle*, Perrin, 2012 ; *L'Espoir et l'effroi. Luttés d'écritures et luttés de classes en France au XX^e siècle*, La Découverte, 2016.

ENVIRONNEMENT ET POLLUTION

J.-B. Fressoz, F. Locher, *Les Révoltes du ciel. Une histoire du changement climatique, XIX^e-XX^e siècle*, Seuil, 2020.

F. Jarrige, T. Le Roux, *La Contamination du monde. Une histoire des pollutions à l'âge industriel*, Seuil, 2017.

F. Jarrige, A. Vrignon, *Face à la puissance. Une histoire des énergies alternatives à l'âge industriel*, La Découverte, 2020.

G. Massard-Guilbaud, *Histoire de la pollution industrielle. France, 1789-1914*, Éditions de l'EHESS, 2010.

DÉSINDUSTRIALISATION ET NUMÉRIQUE

A. A. Casilli, *En attendant les robots. Enquête sur le travail du clic*, Seuil, 2019.

X. Daumalin, P. Mioche (dir.), « La désindustrialisation au regard de l'histoire », *Rives méditerranéennes* n° 46, 2013.

M. Fontaine, X. Vigna (dir.), « La désindustrialisation, une histoire en cours », 20 & 21. *Revue d'histoire* n° 144, 2019.

S. T. Roberts, *Derrière les écrans. Les nettoyeurs du Web à l'ombre des réseaux sociaux*, La Découverte, 2020.

P. Veltz, *La Société hyper-industrielle. Le nouveau capitalisme productif*, Seuil, 2017.

La rédaction de L'Histoire est responsable des titres, intertitres, textes de présentation, encadrés, notes, illustrations et légendes. La loi du 11 mars 1957 interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite (article L. 122-4 du Code de propriété intellectuelle). Toute copie doit avoir l'accord du Centre français de droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris. Tél. : 01 44 07 47 70. Fax : 01 46 34 67 19). L'éditeur s'autorise à refuser toute insertion qui semblerait contraire aux intérêts moraux ou matériels de la publication. Les nom, prénom(s) et adresse de nos abonnés sont communiqués à notre service interne et aux organismes liés contractuellement avec L'Histoire, sauf opposition motivée. Dans ce cas, la communication sera limitée au service de l'abonnement. Les informations pourront faire l'objet d'un droit d'accès ou de rectification dans le cadre légal.

Commission paritaire n° 0423 K83242. ISSN 0182-2411.

L'Histoire est publiée par les Éditions Croque Futur.
Président et directeur de la publication : Claude Perdriel.
Dépôt légal mars 2021. © 2021 Éditions Croque Futur.