

Françoise Maille
Université de Paris XIII

LES LIEUX DE LA PENSÉE SCIENTIFIQUE en Grande-Bretagne au XIX^e siècle

Parler de « pensée scientifique » en Grande-Bretagne au XIX^e siècle ne peut se faire qu'au travers d'une approche soulignant la variété des définitions de cette pensée à l'époque. En effet l'étude « moderne » de la science peut être datée du XVII^e siècle, avec de grands représentants admirés mondialement, tels Newton, et son expression « officielle » pouvait déjà se trouver dans les *Transactions* de la *Royal Society*. Le XVIII^e siècle fut, lui, un siècle de transition où ce qui était jusque là appelé la « philosophie » commence à se diversifier, mais où les aspects théoriques et appliqués n'étaient guère différenciés. Par contre, le XIX^e siècle marqua une période exceptionnelle dans l'histoire des sciences par l'extraordinaire changement d'échelle de croissance, de niveau et de diffusion des sciences. La révolution industrielle, le développement démographique et de l'instruction ainsi que l'apport de nouveaux capitaux furent la base matérielle indispensable à la multiplication des chercheurs et des centres d'intérêt ainsi qu'au développement général de la curiosité intellectuelle. Ce mouvement général, commencé au XVIII^e siècle, fut soutenu par des philanthropes et quelques hommes conscients de la nécessité de soutenir le développement des sciences pour que la Grande-Bretagne puisse conserver son avance technologique et commerciale, mais il eut également ses opposants. Le XIX^e siècle fut enfin le siècle où la science commença à revêtir un caractère populaire du fait de ses conséquences pratiques et sociales dans la vie quotidienne : nouveaux métiers utilisant ou côtoyant les sciences, nouveaux accès à l'information pour un plus grand nombre, environnement politique et idéologique plus démocratique. La science ne laissait personne indifférent à l'époque, on la craignait ou on en espérait des merveilles ; c'est donc à plusieurs niveaux qu'il convient d'aborder l'étude des « lieux » de la pensée scientifique : lieux « officiels » et lieux plus populaires, créés pour répondre à une nécessité perçue et une demande d'autant plus grande que le système d'éducation de l'époque n'offrait pas le cadre qui nous semble si familier aujourd'hui.

Aux trois niveaux de la science : fondamentale, appliquée et quotidienne, ont correspondu des approches de la recherche, de l'acquisition et de

la diffusion du savoir qui se sont développés au XIX^e siècle de façon spécifique en Grande-Bretagne, les conditions étant différentes dans d'autres pays comme la France ou l'Allemagne. Ces niveaux du savoir ont correspondu à des niveaux de société, d'approche et d'utilisation de la science que nous retrouverons dans trois manières d'aborder les sciences : celle des sociétés se fondant sur le modèle des Académies, comme la *Royal Society*, celle de la science appliquée, que l'on trouvera dans les Institutions d'ingénieurs, et celle des utilisations professionnelles ou domestiques étudiées par les associations ouvrières ou présentées au peuple par une volonté philanthropique soit de l'État soit de particuliers.

Il conviendra cependant de se souvenir du contexte idéologique général dû à deux notions nées au XVIII^e siècle : celle de progrès et celle de bonheur, que l'on trouve en filigrane dans cette apostrophe d'Andrew Ure en 1835 :

The blessings which physio-mechanical science has bestowed on society, and the means it has still in store for ameliorating the lot of mankind, have been too little dwelt upon [...]. The constant aim and effect of scientific improvement in manufactures are philanthropic, as they tend to relieve the workmen from necessities of adjustment which exhaust his mind, [and] painful repetition of efforts [...]. At every step of each manufacturing process described in this book the humanity of science will be manifest.¹

Face à cette vision angélique, de nombreuses forces d'opposition furent la source de contraintes spécifiques à la Grande-Bretagne, en particulier la combinaison des réticences de l'Église anglicane et des universités d'Oxford et de Cambridge (bastions d'une approche humaniste classique de l'enseignement qui répugnaient à introduire les sciences dans leurs programmes pour des raisons que l'on verra plus loin) donna lieu à de féroces argumentations dont la plus célèbre fut sans doute la bataille qui fit rage autour des théories de Darwin. Les « lieux de la pensée scientifique » furent donc d'une certaine manière semblables à ceux du continent, mais avec des aspects bien spécifiques tenant aux forces en jeu dans la société britannique.

Avant tout, un court rappel des conditions historiques est indispensable pour comprendre les structures qui se créèrent entre la fin du XVIII^e siècle et le début du XIX^e siècle, en particulier la difficile séparation entre « amateurs » et « professionnels » des sciences ainsi que la participation des universités, qui ne s'opérèrent qu'à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle.

1. Andrew Ure (professeur à l'université de Glasgow), *The Philosophy of Manufactures* (1835), 5.

La plus célèbre des sociétés savantes fut la *Royal Society*, fondée sous l'impulsion de Francis Bacon, qui s'appuya sur le Gresham College de Londres où l'on enseignait depuis vingt-quatre ans des sujets scientifiques pratiques ne figurant dans aucun programme universitaire. Son objectif était de : « soulager la condition de l'homme », plus que d'acquérir la connaissance pure. Il suggéra de rassembler le plus vaste ensemble possible de faits à propos de chaque sujet mis à l'étude ; ces faits seraient ensuite catalogués et classés pour démontrer si quelque qualité ou propriété particulière était présente, absente ou plus ou moins présente. En 1627, il proposa au roi la fondation d'une académie des sciences qui instituerait une mémoire sociale et la notion nouvelle de science cumulative. Ainsi la mise en valeur d'un patrimoine intellectuel donnait au roi des motifs économiques et stratégiques (il disposait ainsi d'un corps d'experts techniques) de parrainer la création de la *Royal Society* ; il agissait ainsi comme Louis XIV et l'Académie en France. En effet un besoin commun se faisait sentir de « socialiser » la science pour mieux la fonder ; il rencontrait celui des hommes cultivés qui ne se contentaient plus de l'exercice solitaire de la recherche de la sagesse spirituelle mais désiraient se fédérer pour mettre en commun leurs observations, expériences, etc. Ainsi se formaient les premiers réseaux informationnels institutionnalisés en dehors des circuits universitaires classiques qui ne répondaient plus aux besoins modernes.

En effet, ceci se faisait parallèlement à l'Université pour plusieurs raisons : d'une part les sciences n'entraient pas dans l'enseignement des universités anglaises et d'autre part, l'anglicanisme qui y régnait ne correspondait pas à l'idéal de détachement « laïc » que prônait la nouvelle approche scientifique « expérimentale » ; par ailleurs, la *Royal Society* était l'opposé conceptuel des universités puisque l'enseignement y était mutuel entre personnes se considérant comme des pairs, au moins au sein de l'institution. Dans son *Histoire de la Société Royale*, qui est en réalité une profession de foi de ces nouveaux scientifiques, Sprat marque la volonté de s'éloigner des Écoles « où quelques-uns ont enseigné et tout le reste a souscrit ». ² Ce même Sprat fait une liste impressionnante des réalisations de la toute jeune *Society* : « Astronomical instruments, clocks and watches [...] corn planters, several instruments to improve hearing », liant tout naturellement la science à la production technologique (il importe de remettre en perspective que la science manquant d'instruments, leur création était vue comme un acte scientifique). Le recrutement de la *Royal Society* était surtout une question sociale

2. Thomas Sprat, *History of the Royal Society of London for the Improving of Natural Knowledge* (Londres, 1667).

puisqu'elle était essentiellement composée d'amateurs aisés que la curiosité intellectuelle... et une certaine mode poussaient à fréquenter ce type de lieux.

La notion de colloque, telle qu'elle est entendue aujourd'hui était à peu près inconnue jusqu'alors (les grandes « disputations » internationales telle celle que Pic de la Mirandole voulut organiser pendant la Renaissance étaient des exceptions notables, et n'existaient souvent qu'à un niveau très local). Cependant les sociétés scientifiques avaient depuis longtemps des habitudes de travail avec des correspondants étrangers.

Ainsi, dès l'origine, l'on trouve les grandes lignes de ce que seront les lieux de la pensée scientifique en Grande-Bretagne : philanthropie, amateurisme éclairé, enseignement mutuel, méthode rigoureuse et expérimentale, opposition à l'Université et à l'Église, penchant pour la recherche appliquée. Le développement de l'industrie et du nombre de personnes sachant lire va amener de nouvelles populations vers la science, et avec elles de nouvelles manières d'appréhender les questions scientifiques.

Les frontières entre science et technologie demeurèrent très floues jusque tard dans le XIX^e siècle, comme en témoigne la liste des recherches de la *Royal Society* par exemple. Les métiers liés n'en étaient qu'à un stade embryonnaire : pas de chercheurs en université, recherche non soutenue par l'État et faite librement par des amateurs suivant le cours de leur pensée, par les premiers industriels suivant leurs besoins techniques premiers et même par des hommes dont la vocation première pouvait sembler très loin de leurs succès scientifiques. L'exemple de J. Watt, le premier à utiliser des travaux scientifiques, ceux de Joseph Black, de l'université de Glasgow, restait l'exception. L'absence de frontières entre disciplines et modes de recherche faisait que ces esprits curieux refusaient les distinctions d'aujourd'hui et menaient leurs recherches indifféremment dans une direction fondamentale ou appliquée, avec cependant une préférence pour les sciences appliquées, car tous étaient fascinés par la révolution industrielle, à la fois fruit et cause de la recherche. Le XIX^e siècle vit la multiplication des sociétés scientifiques parce que la science se développant entraînait un besoin de spécialisation croissant. On peut d'ailleurs noter que ce n'est qu'en 1840 que le mot « scientifique » (*scientist*) fut forgé par la *British Association for the Advancement of Science*, fondée en 1831 pour offrir un forum annuel où tous les scientifiques pourraient se rencontrer pour débattre ouvertement de leurs travaux d'une façon qui puisse être universellement comprise (le mot « chercheur » apparaissant en France dans « L'avenir de la science » rédigé en 1848 par E. Renan et publié en 1890).

La *Royal Society* au XIX^e siècle est le lieu de prestige des sciences ; ses liens forts avec l'aristocratie en font un organisme politiquement important, en particulier pour tout scientifique désireux de faire publier ses travaux. Il ne faut pas oublier que la procédure de validation des travaux par la publication, telle qu'elle est conçue aujourd'hui n'en était qu'à ses balbutiements, mais elle était ce qui permettait la discussion avec l'étranger puisque l'on voyageait encore relativement peu et que les débats internationaux reposaient surtout sur les supports écrits. En 1865, presque vingt ans après la grande réforme excluant les amateurs de la *Royal Society*, É. Reclus la décrit ainsi : elle compte près de 800 membres, désignés sous le nom de *Fellows of the Royal Society* (F.R.S) qui cotisent annuellement pour £4. Les candidats sont « élus au scrutin, sur la présentation de six membres, et le diplôme coûte £10. Les séances ont lieu une fois par semaine et un grand anniversaire est célébré le 30 Novembre.³ La société possède un capital considérable et distribue des médailles très ambitionnées par les savants : la médaille d'or de Rumford, la médaille d'or Copley et deux médailles royales ». ⁴ Par ailleurs, depuis 1849, et sous l'impulsion de Lord John Russel, elle a acquis un rôle national et « gouvernemental » en devenant l'administrateur de bourses annuelles décernées pour la promotion de la recherche scientifique.

Ceci marque le changement d'optique entre la première moitié du siècle, encore très marquée par les idéaux et les coutumes antérieures, et la seconde où la nécessité de fonder les théories d'une manière proprement scientifique s'est imposée. En effet, à la fondation, le recrutement était fondé sur la cooptation de personnes cultivées pour qui l'obligation de la coopération intellectuelle s'imposait pour apporter à la science une dimension nouvelle au travers d'une méthode fiable. Jusqu'alors, la science avait gardé certains des aspects « magiques » de ses débuts. Par une nouvelle méthode — la méthode expérimentale —, par la vérification mutuelle des résultats et par leur diffusion, les membres de la société prenaient à charge ce qui aujourd'hui est souvent considéré comme la mission des universités ou des organismes de recherche. Cependant, il faut bien noter que la Charte accordée par Charles II en 1666 et l'implication royale dans la société influencèrent le recrutement sur le plan social : pour un Newton d'origine modeste, la majorité des présidents se trouve jusqu'à aujourd'hui dans la haute aristocratie britannique (ou furent anoblis, comme Sir Humphrey Davy, par exemple). La règle initiale d'élection demandait le parrainage d'au moins deux membres de la société, et la plupart de ces membres n'étaient que des amateurs éclairés, (dont l'argent était fort

3. Date anniversaire de la fondation (d'autres sources citent le 28 novembre).

4. Élisée Reclus, *Londres illustré* (Paris : Hachette, 1865), 181-82.

utile pour le financement de la société, arguait Sir Joseph Banks, son Président de 1778 à 1820 !).

Au début du XIX^e siècle, les clivages politiques et sociaux provoquent une situation où la *Royal Society* devient un organisme conservateur et peu dynamique. Les craintes de l'*Establishment* à l'encontre des idées athées et révolutionnaires propagées par la Révolution française sont si fortes qu'elles causent de fortes défiances vis-à-vis des sciences. En effet, un certain nombre de scientifiques anglais (et non des moindres, tels le chimiste Priestley) ne cachaient pas leurs sympathies pour ces idées. Par ailleurs, la très grande influence de Newton tendait à scléroser la pensée scientifique en la cantonnant dans des domaines traditionnels et avec des outils mathématiques dépassés, et donc rebutait nombre de jeunes scientifiques. Ce n'est qu'en 1847, et sous la pression de la concurrence d'autres sociétés créées par des hommes ayant un regard très critique sur la valeur de ses travaux et celle des associations d'ingénieurs, que la Société royale décida que les futurs membres seraient élus uniquement sur des critères scientifiques et retrouva ainsi un certain prestige scientifique.

Face à elle, les nouvelles générations de scientifiques sortaient de milieux populaires et/ou non-conformistes, tels le célèbre inventeur de la lampe de sécurité pour les mineurs, H. Davy, l'initiateur de l'électrochimie ; tels encore Babbage, qui dépité de la médiocrité du niveau des mathématiques en Angleterre s'associa à Herschel et Peacock pour traduire le mathématicien français Lacroix et promouvoir la supériorité du calcul différentiel de Leibniz sur la notation de Newton. L'étude des biographies des savants célèbres du début du XIX^e siècle fait apparaître de façon évidente que l'appartenance sociale a une très large influence sur l'attitude vis-à-vis des sciences ; ceci est souvent renforcé par la géographie liée aux faits religieux et sociaux : ainsi un enseignement et une recherche scientifique existaient dans les universités écossaises (non anglicanes) et de nombreuses sociétés savantes furent créées dans les provinces industrielles. La *Manchester Literary and Philosophical Society*, par exemple, fut le lieu d'accueil des travaux de John Dalton, Quaker, fils de tisserand, autodidacte dont les contributions à la théorie des atomes étaient lues et discutées à la « Lit and Phil ». À sa mort en 1844, Manchester lui fit des funérailles grandioses, plus de 400 000 personnes vinrent s'incliner devant sa dépouille exposée comme celle d'un monarque et le cortège faisait plus d'un mille de long. Ces quelques éléments anecdotiques soulignent bien combien la science était un sujet passionnant un très grand nombre de Britanniques de l'époque.

Dans la même région, à Birmingham, l'une des plus célèbres de ces sociétés savantes fut la *Lunar Society* (les réunions se faisant les soirs de lune pour faire le chemin plus facilement !), fondée à l'initiative de Matthew Boulton, propriétaire des Soho Works où James Watt inventa la machine à vapeur. En compagnie d'Erasmus Darwin (le grand-père de Charles) et du Dr William Small, il fonda une association où l'on débattait de sujets scientifiques. Les scientifiques de passage dans la région se rendaient volontiers à leurs invitations pour y donner des conférences. Cette compagnie brillante et fortunée soutint financièrement Priestley dans ses recherches. (La vie de Priestley serait intéressante à développer ici pour illustrer combien pouvaient être puissantes les forces anti-scientifiques liées aux préjugés religieux : non-conformiste, ami des idées révolutionnaires, il fut néanmoins *fellow* de la *Royal Society*, mais fut contraint à l'exil en Amérique par des manifestants qui incendièrent tous ses biens).

Une autre société est très connue pour s'être hissée à un niveau d'excellence, la *Geological Society of London* (1807), qui parvint, grâce à la volonté du noyau dirigeant, à imposer des niveaux de qualification et des règles d'appartenance strictes, trouvant ainsi le moyen d'imposer la qualité de ses recherches. Le début du siècle vit d'ailleurs une floraison de sociétés d'une part parce que la *Royal Society* ne pouvait — et parfois ne voulait — pas accueillir tous les postulants, et d'autre part parce que le développement des sciences poussait de plus en plus à la spécialisation ; le mouvement alla en s'intensifiant au cours du siècle. En 1865, Élisée Reclus recense rien moins que treize grandes sociétés savantes dans son *Londres illustré*.

À mi-chemin entre la société savante et la société philanthropique de diffusion des sciences, nous mentionnerons la *Royal Institution of London*, fondée en 1799. Ses buts unissaient recherche scientifique et philanthropie pour fournir « un centre d'attraction philosophique et littéraire » afin d'instruire les adultes et les jeunes (ses cours de Noël, destinés à un « auditoire jeune », sont encore aujourd'hui une de ses principales caractéristiques) et en travaillant à ce que la science et la technique soient appliquées pour servir au bien général de la société. Le comte Rumford, son fondateur, était un véritable « aventurier des sciences » ; né roturier en Amérique, il était persuadé des bienfaits de l'éducation pour tous et créa un certain nombre de laboratoires de recherche dont les détenteurs devaient donner des cours publics. Certains furent très célèbres, comme John Tyndall, dont les travaux sur la chaleur rayonnante et sur les gaz furent une contribution significative aux travaux sur la génération spontanée qui menèrent aux découvertes de la fin du siècle, ou H. Davy, qui dans une interview faite vers la fin de sa vie regrettait les Conférences de Noël

et le jeune public à qui elles étaient spécialement destinées.⁵ (Il ne mentionnait pas les succès féminins que lui apportaient ces cours...mais que d'autres n'avaient pas manqué de remarquer !)

Enfin, parmi les nombreuses sociétés savantes qui servirent de tremplin au débat scientifique, la *British Association for the Advancement of Science*, fondée en 1831 à York donna des conférences qui enflammèrent le public. C'est à l'occasion de sa réunion annuelle en 1860 à Oxford que s'opposèrent les tenants (menés par l'anatomiste et anthropologue Thomas Henry Huxley, « le bouledogue de Darwin ») et les opposants de la théorie de Darwin (l'évêque d'Oxford, Samuel Wilberforce, et Richard Owen). La séance, houleuse, devant un public survolté qui poussait les adversaires comme dans un combat d'animaux, tourna à l'avantage des défenseurs de Darwin qui n'avaient pas eu de mal à opposer une réelle argumentation scientifique aux arguments peu informés de l'évêque.

Dans d'autres domaines, le démarrage de la « Révolution Industrielle » donna naissance à un nouveau métier se préoccupant de sciences, celui d'ingénieur. Devant la difficulté pour être admis à la *Royal Society*, et parce qu'ils étaient à un point de jonction entre la science et ses applications, les ingénieurs sentirent eux aussi le besoin de se rassembler pour mettre en commun leurs expériences, (et sans doute pour faire reconnaître leur métier à un meilleur niveau social). Sous l'impulsion de Smeaton ils se réunirent à partir de 1771 en s'associant sur le modèle de la *Royal Society* sous le nom de *Smeatonian Society of Civil Engineers*, puis, les réunions informelles ne suffisant plus, ils fondèrent l'*Institution of Civil Engineers* en 1818, recevant une Charte royale en 1828. Là encore l'on rencontre le problème des universités qui ne dispensaient pas l'enseignement nécessaire, et n'offraient pas de possibilités de recherche. Les tenants de la science appliquée n'ayant ni lieu de validation expérimentale ni lieu d'apprentissage les organisèrent sous la forme d'un enseignement mutuel en fondant des sociétés souvent calquées sur le modèle de la *Royal Society*, mais la plupart du temps appelées « institutions ». Leur recrutement différait puisque les premiers ingénieurs étaient très fréquemment d'origine très modeste (Thomas Telford, le premier président de l'*Institution of Civil Engineers* — créée en 1818 —, était fils de berger, George Stephenson, fils de mineur) et vers 1820, elles eurent à subir la forte concurrence des *Mechanics Institutes*, qui retardèrent la croissance du nombre des adhésions. Les associations d'ingénieurs proclamaient toutes dans leurs statuts des buts

5. Ces conférences ont encore lieu aujourd'hui, et il existe une gravure du XIX^e siècle montrant le Prince Albert et le Prince de Galles assistant à l'une de ces conférences.

communs suivant le même esprit que les sociétés savantes : « The South Wales Institute of Engineers shall devote itself to the encouragement and advancement of Engineering Science and Practice ; it being established to facilitate the exchange of information and ideas amongst its members, and to place on record the results of experience elicited in discussion » (1857). Dès l'origine, la publication des travaux fut considérée comme l'acte fondateur essentiel, en effet, elle hissait (ou voulait hisser) les ingénieurs à la hauteur de leurs collègues scientifiques de la *Royal Society*, qui leur resta longtemps fermée pour des motifs essentiellement sociaux (ainsi Stephenson, qui en vint à créer sa propre association d'ingénieurs, les *Mechanicals*).

Il semblait alors inévitable, et presque naturel, que les circuits de développement et de diffusion des sciences, passent par des itinéraires non scolaires ou universitaires ; les ingénieurs gardèrent d'ailleurs très longtemps une méfiance certaine vis-à-vis des universités. Leurs cénacles furent donc assez spontanément leurs lieux de recherche. Après la création de la société des ingénieurs civils (appelés ainsi au départ simplement pour se différencier de ceux officiant dans l'armée), le XIX^e siècle (siècle de la vie en groupes) vit la création de nombreuses associations ayant toutes le but semblable d'être le lieu où les spécialistes d'une technique/science pouvaient se retrouver pour mettre en commun leurs expériences et les soumettre à la critique de leurs pairs, ainsi qu'éventuellement en assurer la diffusion par la suite. La création de l'*Institution of Civil Engineers*, fut suivie en 1847 par celle de l'*Institution of Mechanical Engineers*, (qui ne reçut sa Charte qu'en 1929 !). En 1850, ces deux sociétés totalisaient 865 membres ; en 1900 elles en avaient 9 468⁶ et s'étaient vues copiées par presque autant de sociétés que de spécialités techniques se créant au cours des progrès scientifiques ou techniques (par exemple, l'*Institution of Naval Architects*, 1860, of *Gas Engineers*, 1863, of *Electrical Engineers*, 1871...).

On ne saurait passer sous silence la forte curiosité intellectuelle qui s'exprimait dans toutes les couches de la société touchées par la révolution industrielle (les régions restées rurales n'y participant guère). Comme on l'a vu avec l'exemple de la Royal Institution, elle était souvent promue par des philanthropes, mais un certain nombre d'ouvriers qualifiés prirent l'initiative de se réunir selon les mêmes principes organisateurs. (Cela fut d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles aujourd'hui encore en Grande-Bretagne dans le vocabulaire courant un *engineer* peut aussi bien être un ingénieur répondant

6. R. A. Buchanan, *The Engineers, A History of the Engineering Profession in Britain* (Londres : Kingsley, 1989).

au modèle français de Bac+5 qu'un plombier). Ces sociétés avaient parfois un rôle de défense syndicale, mais la plupart du temps elles étaient surtout un des lieux de diffusion et de discussion des connaissances scientifiques. Cela se faisait à un autre niveau, bien sûr, mais l'exemple des grands savants issus de milieux populaires et autodidactes enflammait les imaginations. L'on pourra citer ici en particulier les *Mechanics Institutes*, fondés à partir de 1820 sur le même modèle de réunions régulières au cours desquelles les membres discutaient de problèmes scientifiques liés à la pratique de leur métier, pour une cotisation assez élevée (une guinée), montrant bien la force du désir d'auto-instruction. Certains étaient fondés par des entrepreneurs, d'autres d'une manière beaucoup plus démocratique, ainsi à Keighley où un menuisier, un tailleur, un peintre et un fabricant d'objets en roseau s'unirent « for mutual instruction and to establish a library for that purpose ».

C'est qu'en effet le XIX^e siècle a eu cette particularité que pratiquement toutes les couches de la société qui se voulaient progressistes ou plus simplement se sentaient touchés dans leur vie quotidienne par le progrès (hommes et femmes également) se sentaient concernées par les sciences. Elles participaient de ce grand mouvement d'enthousiasme et de curiosité générale que les philanthropes essayèrent de promouvoir par l'organisation de lieux comme les bibliothèques et les musées et que servit le développement général de l'instruction, le coût de moins en moins élevé de l'imprimerie, le succès des grandes explorations et l'idée générale que l'Empire ouvrait la porte à toutes les possibilités, comme Darwin ramenant de ses voyages sa théorie de l'évolution. D'autres, cependant, ne partageaient pas cet enthousiasme, en particulier l'Église d'Angleterre, et les universités qui tardèrent, sauf en Écosse comme on l'a vu, à introduire un réel enseignement des sciences dans leurs programmes ; même les *Public Schools*, après la grande réforme apportée par Arnold n'introduisirent que des rudiments peu formateurs dans leurs programmes ; d'ailleurs les concours de recrutement du « Civil Service » étaient essentiellement fondés sur la connaissance des classiques. Seules l'Armée et la Marine exigeaient de leurs futurs officiers des connaissances « scientifiques ».

En fait, c'est à tous les échelons de la société du travail que l'on retrouve au XIX^e siècle la volonté d'approfondir les sciences, et cela en grande partie parce que chacun se sentait porté par l'idée de progrès. Cette idée, nouvelle à l'époque, voyait sa concrétisation dans les réalisations de la révolution industrielle, et elle portait des espoirs infinis qui, liés à l'idée, nouvelle elle aussi, de bonheur poussait chacun à l'étude d'une science qui symbolisait ces deux es-

poirs. À de rares exceptions près, elle se heurtait à l'*Establishment* qui suivait les idées anti-scientifiques de l'Église. Ainsi Carlyle pouvait définir « The three great elements of modern civilisation : gunpowder, printing and the Protestant Religion » ; il était suivi par toute une partie de la société qui fuyait les réalités de l'époque dans les mouvements romantique et gothique par exemple, revenant à un temps où les sciences n'avaient pas encore « gâché » la vie. Il convient cependant de nuancer cette affirmation car un certain nombre de personnes au contraire, comme le prince Albert et les organisateurs de la première grande Exposition universelle, tentèrent de fournir ce moyen d'accès formidable à l'information sur les nouveautés technologiques, toutes liées aux approches scientifiques développées (le nombre et le type de visiteurs attestent bien du succès de l'approche scientifico-technique : l'hygiène se développant dans les villes était autant facteur d'enthousiasme et de curiosité que le métro par exemple).

Enfin, il convient de citer les nouveaux supports de la pensée scientifique puisque ce qui pourrait être conçu aujourd'hui comme des outils de vulgarisation servait comme premiers outils de circulation de la pensée scientifique et d'accès à la science en l'absence d'enseignement supérieur scientifique (même au niveau secondaire les sciences n'étaient pas abordées, les mathématiques par exemple n'étant introduites dans les *Public Schools* que dans la seconde moitié du XIX^e siècle et devant les plus grandes résistances : le *Master* de Balliol, homme jouissant à l'époque d'une réputation intellectuelle imposante pouvait écrire : « [science menaces] the higher conception of knowledge and the mind [and is antagonistic to] morals and religion and philosophy and history and language »).⁷

Les nouvelles techniques de l'imprimerie rencontrent la demande de nouveaux publics rendus désireux par l'esprit du temps de s'informer et de s'instruire (l'autodidacte et le *self-made man* sont aussi des « produits » du XIX^e siècle). Les tirages augmentent considérablement puisqu'au XVIII^e siècle les libraires limitaient en général à 1 500 un tirage qui avait du succès, or Charles Babbage⁸ note dans la préface à la seconde édition de son livre, *The Economy of Machinery and Manufactures* (1832), que malgré l'absence de publicité 3 000 exemplaires se sont vendus en deux mois. Le public se précipite dans les bibliothèques, achète avec enthousiasme des livres scientifiques (tous les exemplaires de *The Origin of Species* furent vendus le jour même de leur publi-

7. Cité dans R. L. Archer, *Secondary Education in England in the 19th Century* (Londres : Cass, 1965).

8. Mathématicien, il critiqua vivement la *Royal Society* (dont il devint membre plus tard) et prit part à la fondation de plusieurs sociétés savantes (*Astronomical Society*, 1820 ; *Statistical Society of London*, 1834).

cation, fin Novembre 1859) et prend à cette époque l'habitude de lire des journaux dont les colonnes sont emplies de nouvelles concernant tous les domaines scientifiques, de la médecine à l'exploration du monde.

Certains de ces journaux se spécialisent dans la vulgarisation, tel le *Penny Magazine*, que son prix destinait aux classes laborieuses ; il faisait partie du programme de réforme libérale de la *Society for the Diffusion of Useful Knowledge* ; publié tous les samedis il était une mine d'informations pour son lecteur en lui proposant des sujets d'intérêt général comme la présentation « touristique » de l'Angleterre, une série sur les animaux et les oiseaux de Grande-Bretagne ou des descriptions des fabriques et une suite d'articles narrant les problèmes des immigrants. Des illustrations agrémentaient chaque numéro, aidant l'imagination pour la première fois et fournissant un support simple de diffusion claire des notions abordées. Des journaux spécialisés atteignaient des tirages à peine concevables aujourd'hui : le *Mechanics' Magazine* par exemple tirait à 16 000 exemplaires en 1824 ! En botanique, les acheteurs de revues telles le *Kew Bulletin* (1887) étaient loin d'être tous des scientifiques. La botanique, grand sujet d'exploration scientifique du XIX^e siècle, sera d'ailleurs vulgarisée par de magnifiques jardins créés dans le même esprit que les nombreux musées déjà cités.

Des bibliothèques accessibles au public sont créées : la première, « Bibliothèque de Sa Majesté », sise au British Museum, contenait 700 000 volumes en 1865, d'après É. Reclus, qui rappelle qu'elle fut fondée en 1753 par un acte du Parlement, le British Museum dut s'agrandir très vite, et la construction des bâtiments que l'on connaît aujourd'hui dura de 1823 à 1857, sous la direction des frères Smirke (architectes) et de l'italien émigré Panizzi (bibliothécaire). En 1836, ce même Panizzi déclarait devant une Commission d'enquête parlementaire : « je veux qu'un étudiant pauvre ait les mêmes chances de satisfaire sa curiosité intellectuelle, d'avoir accès aux grandes œuvres et aux grands mystères de la science, que l'homme le plus riche du royaume [...], le gouvernement doit donc lui accorder une assistance généreuse et sans limites » ; de fait, l'entrée de la salle de lecture coûtait un penny à une époque où une pinte de *porter* en coûtait deux ; É. Reclus décrit longuement cette salle et marque une admiration sans réserve : « aucun établissement du même genre ne peut soutenir la comparaison avec la salle de lecture du Musée britannique ». Il existait aussi en province des bibliothèques ambulantes très bon marché.

Des musées naissent : Reclus recense à Londres neuf musées, dont six peuvent être considérés comme des musées destinés à la diffusion de la science, les trois autres étant uniquement réservés à la peinture ou à la sculpture. (À l'époque, le mot « art » ne s'était pas encore tout à fait départi de son acception artisanale et technique, telle qu'on peut la trouver dans « Arts et Métiers »). Ces musées sont tous de fondation récente et l'entrée est le plus souvent gratuite et ouverte à tous (à quelques exceptions près, ainsi les femmes ne sont-elles pas admises au musée de chirurgie érigé en 1835 par le célèbre Barry). Le plus intéressant de ces musées pour notre propos actuel est celui de South Kensington, créé sous la pression de l'opinion publique exprimée dans la presse pour donner suite à l'exposition universelle de 1851.

Au musée de South Kensington, É. Reclus note l'accumulation hétéroclite de richesses que les conservateurs du musée sont « obligés de déplacer très-souvent » étant donné leur nombre ; outre la galerie de peinture anglaise, le musée est tout entier tourné vers la diffusion des sciences et techniques les plus actuelles. Il se décompose en plusieurs musées : celui des matériaux présente plus de 7 000 objets (modèles d'édifices et de ponts, murailles, drains...) directement destinés à l'instruction ; celui des arts décoratifs (vases, tissus, cheminées, statues...) ; celui de l'éducation (pédagogie et enseignement des sciences), qui comporte également une bibliothèque de 13 000 volumes et un amphithéâtre de 350 places ; et enfin celui des brevets (*patents museum*), particulièrement important pour le développement de la croissance industrielle, où, en plus de « débris vénérables de l'industrie », tels la machine à vapeur de Watt ou les machines à tisser d'Arkwright, on peut « consulter les spécifications de tous les brevets pris depuis 1617 jusqu'à nos jours ».

La seconde moitié du XIX^e siècle vit s'installer ce qui nous semble une routine aujourd'hui : l'enseignement des sciences à tous les niveaux était un fait acquis (bien que durement et tardivement) à la fin du siècle ; les universités anciennes poussées par la concurrence des nouvelles, comme celle de Londres, ouvrirent des laboratoires (le Cavendish, par exemple) qui surent vite « produire » des scientifiques célèbres et des prix Nobel, enfin l'État se tint obligé d'aider la recherche. La *Royal Society* prit un lustre toujours plus grand, et vit sans problème la création des nombreuses sociétés spécialisées que la diversification des approches rendaient nécessaires. Mais les sciences, qui furent un des plus grands sujets de passion et de débat public du XIX^e siècle, devaient par certains côtés se séparer du public à cause de la spécialisation de plus en plus poussée qui est la caractéristique du XX^e siècle ; les *Mechanics Institutes* périclitèrent et seuls survécurent les *Engineers' Institutions*, parfois devenues de simples organismes professionnels. Les sciences en général

perdirent ce contact direct avec le public et le niveau de connaissances préalable nécessaire élimina complètement l'amateurisme qui était tant de mise au début du siècle. Suivant en cela le mouvement mondial, les sciences théoriques se séparèrent de plus en plus des sciences appliquées pour entrer dans les laboratoires de recherche et l'Église et l'*Establishment* finirent par accepter l'inévitable montée des sciences.

Bibliographie

Très peu de livres synthétiques existent sur ce sujet, et c'est surtout au travers des biographies des grands savants et ingénieurs, et des livres sur l'histoire des sciences ou de la révolution industrielle que l'on trouve les renseignements nécessaires ; on pourra cependant lire avec profit :

Boorstin, D.J. *Les Découvreurs*. Paris : Seghers, 1965.

Coulston Gillepsie, C. ed. *Dictionary of Scientific Biography*. Published under the Auspices of the American Council of Learned Societies. New York : 1970.

Golinski, J. *Science as a Public Culture*. Cambridge : Cambridge University Press, 1992.

Lecourt, D. (dir.) *Dictionnaire d'histoire et de philosophie des sciences*, 1999.

Taton, R. *A General History of the Sciences; (Book 4) Science in the 19th Century*. Londres : Thames and Hudson, 1965.