

Document 1. Le XVIII^e siècle ou le siècle des sciences

L'Histoire : Comment explique-t-on cette « culture de l'innovation » au XVIII^e siècle ?

Stéphane Van Damme : C'est une remise en cause de la méthode scientifique telle qu'elle existait depuis l'Antiquité, fondée largement sur les lectures d'Aristote et qui visait en fait à reconnaître dans la nature des phénomènes que l'on connaissait déjà. A partir de la Renaissance émerge une « *logique de la découverte* », c'est-à-dire la volonté de découvrir des choses qu'on ne connaît pas forcément - même si, et cela sera vrai aussi de Newton, les hommes de la Renaissance pensent souvent « redécouvrir » des savoirs de l'Antiquité gréco-romaine, alors même qu'ils innove. Cela débute de manière empirique, puis cet empirisme cherche peu à peu à se consolider sur des bases méthodiques et logiques.

Il faut donner un statut à cette culture expérimentale et en assurer les fondements théoriques. C'est la démarche du philosophe et scientifique anglais Francis Bacon, qui ne fait pas d'expériences mais réfléchit à la manière de mener une enquête scientifique. Dans son *Novum organum*, il fonde une méthode inspirée en grande partie de la culture juridique. Il transfère ce discours de vérité et l'applique à l'expérimentation et à l'observation en astronomie ou en histoire naturelle. Et Descartes fera la même chose en utilisant la méthode mathématique et géométrique. L'idée était bien de conférer à ces nouvelles pratiques un degré de certitude scientifique aussi fort que celui des savoirs de la tradition.

Cette idée d'expérimenter est-elle aussi une nouveauté ?

(...) Il y avait déjà des expériences au Moyen Age. Ce qui est nouveau, c'est le statut rehaussé qu'on leur accorde à l'époque moderne, et, surtout, la généralisation de la culture expérimentale. Tous les honnêtes hommes se mettent à faire des expériences, à substituer des pratiques à une spéculation plus philosophique. Dès lors, des lieux nouveaux apparaissent, comme le laboratoire. On y crée des machines, on essaie d'y reproduire des phénomènes naturels de manière artificielle.

Pensons par exemple aux études de Galilée sur le mouvement. Il mesure la vitesse d'un mobile sur un plan incliné, en installant des cloches le long d'un parcours. Le mobile frappant la cloche à chaque fois, on obtient une indication du temps passé et de la distance parcourue par le mobile sur ce plan incliné : cela lui permet d'en calculer la vitesse et l'accélération. Au fil de l'époque moderne, ces expérimentations se multiplient et prennent de plus en plus d'ampleur, notamment avec les expérimentations chimiques - celles de Lavoisier par exemple.

Tout à coup, l'expérience devient une preuve lorsqu'elle est réalisée selon les règles : dans une académie, devant des témoins qui sont à la fois des scientifiques et des honnêtes hommes (aristocrates, prêtres, des femmes aussi). Des comptes rendus sont rédigés à l'issue de l'expérience, constituant progressivement un véritable genre qui permet la diffusion à grande échelle de l'expérience. En effet, si vous voulez reproduire l'expérience, il vous faut un compte rendu précis, fiable que vous pouvez suivre, avec des dessins des machines et des manipulations. Ce sont donc des scientifiques qui écrivent eux-mêmes ces documents. Dans les *Philosophical Transactions* de la Royal Society, les savants publient ainsi de nombreux comptes rendus. En 1706, Francis Hauksbee par exemple réalise des expériences sur l'électricité artificielle en se servant d'une boule de verre qu'il fait tourner, pour attirer ou repousser des objets métalliques. Cette expérience est reproduite par Stephen Gray, ancien teinturier du Kent, après avoir lu les Mémoires de Hauksbee.

La science devient publique, donc, au XVIII^e siècle ?

La culture scientifique moderne est fondée sur un décentrement : ce n'est plus à l'université qu'ont lieu ces expériences et les savants ne sont plus seulement des clercs. C'est une culture qu'on pourrait presque qualifier d'amateur. Descartes, par exemple, n'est pas professeur. Ce n'est pas vrai pour tous, mais beaucoup de ces savants sont des amateurs de science. Cette diffusion sociale est extraordinaire

car elle devient une véritable pratique culturelle au XVIIIe siècle. Pas un château où l'on n'installe un cabinet de curiosités et des machines ! On collectionne les instruments comme les microscopes, les pierres, les plantes, etc. En cela on est encore un peu dans un « Ancien Régime des sciences » : il n'y a pas de séparation stricte entre un monde de spécialistes et une « société plus large » - comme ce sera le cas à partir du XIXe siècle. Des artisans, des femmes, participent à cette entreprise. C'est Émilie du Châtelet qui traduit Newton en France. Laura Bassi, qui enseigne les mathématiques et la physique à Bologne, reçoit une pension du sénat de la ville, et va contribuer aussi à diffuser les idées newtoniennes en Italie. La communauté scientifique s'ouvre.

Cette ouverture enrichit-elle la science ?

Cela dépend bien sûr des domaines ! Mais certaines recherches ont pu bénéficier de la collecte empirique des faits et des objets. Par exemple, en histoire naturelle, lorsque, au XVIIIe siècle, naît un engouement pour les fraises à Versailles. Cette fringale de fraises déclenche l'écriture de multiples traités d'histoire naturelle des fraisiers ; ces recherches bénéficient aussi des observations des marchands-jardiniers de Montreuil, dont certains sont remerciés dans les traités savants.

La science du XVIIIe siècle comporte une dimension collaborative d'autant plus forte que c'est un siècle où les gens ne cessent de s'écrire. Des réseaux de correspondance se créent à l'échelle européenne, où circulent aussi des livres, des objets, des instruments.

Les savoirs ne sont d'ailleurs pas seulement écrits ou publiés, mais souvent aussi corporels. Pour réaliser des expériences, vous aviez besoin d'acquérir des techniques gestuelles élaborées.

C'est tout de même une élite urbaine qui est d'abord touchée ?

Oui, mais sans n'être qu'une poignée de gens cependant. Il y a une dissémination sociale inédite, notamment dans des espaces qui ne sont plus forcément des lieux scientifiques, comme les salons ou les théâtres de foire. La science acquiert une dimension mondaine ; les sciences sont à la mode.

Mais cela n'a été possible que grâce à l'essor, dans toute l'Europe, des grandes institutions comme les académies et les universités, nouvelles ou rénovées, comme celles d'Uppsala, Göttingen, Halle, Édimbourg, ou les universités anglaises... Le public a la possibilité de suivre des cours. A Paris, on se presse aux cours publics de physique de l'abbé Nollet - jusqu'à 500 personnes peuvent y assister ! - qui ont lieu dans un des collèges de l'Université. Ses expériences électriques ou chimiques sont parfois spectaculaires avec l'usage de machines électriques ou de la pompe à air pour faire le vide.

Car la science, au XVIIIe siècle, a partie liée avec le spectacle : or c'est bien l'expérience qui permet la théâtralisation. Il y a un émerveillement, un enchantement. On accourt pour assister à l'envol des montgolfières, aux séances d'électrification, à celles de magnétisme, aux expériences de physique amusantes, aussi bien à la cour de Versailles qu'à Paris.

L'attrait public vient encore du fait que la science se veut aussi utilitaire. Ce discours d'utilité est adossé à celui des Lumières. La science fait partie de ce qu'on appellerait aujourd'hui un programme de développement : dans les campagnes, l'agronomie prend son essor ; ailleurs, on vérifie *via* un dispositif la qualité de l'air, l'eudiométrie (analyse des gaz) ... Si on s'intéresse à la minéralogie, c'est qu'on s'intéresse aux mines, aux ressources naturelles. Des écoles d'ingénieurs sont alors créées.

Autrement dit, le XVIIIe siècle est un grand moment de reconfiguration de la science. Celle-ci imprègne de plus en plus de domaines, de vies d'hommes et de femmes. Aujourd'hui on peut difficilement faire de la science en amateur, il faut tout de même avoir un bagage scientifique très élevé. Au XVIIIe siècle, la science n'est pas forcément quelque chose de technique, elle fait partie de la culture. Il y a une poésie scientifique, de la science sur la scène du théâtre, dans les romans, à l'image du *Voyage dans la Lune* de Cyrano de Bergerac (1657). Dans *Les Voyages de Gulliver* de Jonathan Swift (1721), une académie est figurée, celle de Lagado. (...).

C'est un moment où le savoir des hommes est encore suffisamment limité, accessible pour qu'un honnête homme puisse prétendre l'embrasser ?

C'est déjà le début de la fin, plutôt. Avec l'invention de l'imprimerie, la multiplication des livres, l'information devient difficile à maîtriser. Beaucoup de plaintes concernent ce flot d'informations.

L'*Encyclopédie* symbolise cette ambition du XVIII^e siècle : ce moment où l'on essaie de maîtriser et de totaliser la connaissance. Mais c'est, déjà, compliqué, d'autant plus qu'il y a alors une globalisation des circulations. Grâce à la projection hors de l'Europe, dans les colonies, les scientifiques européens se confrontent avec d'autres empires : le Japon, la Chine ou l'Empire moghol en Inde notamment. Cette confrontation est très importante et elle est portée, sinon orchestrée par des acteurs particuliers comme les missionnaires, les marchands ou les diplomates.

Dans le cadre de cette mondialisation des sciences au XVIII^e siècle, où est-on alors le plus avancé ? L'Europe domine-t-elle ?

Il y a une intensification des échanges et une ouverture manifeste de l'Europe qui devient de plus en plus attentive à ce qui se passe ailleurs.

Le changement d'échelle est évident, grâce aux académies et aux expéditions, qu'elles soient scientifiques ou non à leur origine. La collecte des données devient systématique. La science se fait vernaculaire, elle est souvent écrite en français, la grande langue scientifique des Lumières. Si l'on échange avec des Chinois, des traducteurs, en particulier des missionnaires, interviennent.

L'ouverture se fait vers l'Asie, vers les espaces atlantiques, et, de façon un peu moindre, vers l'Afrique. Grâce à Saint-Pétersbourg, il y a aussi une diffusion terrestre vers l'Asie centrale. A l'intérieur de l'Europe elle-même, il y aurait une forme de basculement de l'Italie vers le nord de l'Europe, polarisé notamment par les grandes académies parisiennes et londoniennes. De ces académies, ou d'autres plus nouvelles (Berlin, Uppsala, Saint-Pétersbourg), partent pour les quatre coins du monde des étudiants envoyés par leurs professeurs de renom afin de collecter des données. Cela donne aussi des récits de voyages extraordinaires.

Les Européens se confrontent avec les savants locaux : en Inde avec les sanscritistes, en Chine avec les mandarins. Des observations astronomiques faites à Pékin ou dans les observatoires moghols sont ensuite envoyées à la Royal Society londonienne. On trouve aussi des traces d'envoi de bulbes de plantes et de fleurs. André Thouin, le grand jardinier du Jardin des Plantes, qui a collaboré à l'*Encyclopédie*, a un réseau de correspondants qui couvre le globe.

L'ambition de totalisation des savoirs n'est pas qu'européenne : on la retrouve en Chine avec la rédaction d'une « *Encyclopédie* » à l'initiative de l'empereur Qianlong à la fin du XVIII^e siècle, qui couvre toutes les sciences, tous les pays. Elle remplit une pièce entière à Pékin ! Étudier les mondes indien ou chinois nous empêche aussi de tomber dans le grand récit évolutionniste des sciences : aujourd'hui, on se rend compte qu'il y a eu des expéditions mogholes dans le nord de l'Inde, dans le Cachemire au XVII^e siècle ; qu'il y a eu des expéditions scientifiques chinoises vers l'ouest au début du XVIII^e siècle. Ces dynamiques impériales visent aussi bien à occuper territorialement ces espaces, à maîtriser la nature qu'à mieux connaître les populations. Ce ne sont pas que des sciences de la nature mais aussi des sciences dites sociales, humaines, des enquêtes ethnographiques, des recherches démographiques : une histoire naturelle de l'homme en somme.

Stéphane Van Damme , *XVIII^e siècle. La science au salon*,
propos recueillis par Fabien Paquet, *L'Histoire n°418*, décembre 2015