

Un ancien régime des sciences et des savoirs

STÉPHANE VAN DAMME

Jusqu'au jour où, de nouveau, à la fin du xv^e siècle, une Révolution s'amorce – où des hommes, prenant conscience de leur misère intellectuelle, se mettent en quête des trésors disparus, en retrouvent une à une les pièces éparses dans les greniers, et pour utiliser tant de richesses rapprennent à lire, par un effort superbe, le vrai latin, le grec classique et même par de-là, l'hébreu, inutile pour la connaissance scientifique, indispensable pour l'exégèse biblique. Alors, ivresse: gorgés de toute la provende antique subitement mise à leur portée, ces humanistes se remettent à l'œuvre. Ils s'aident de l'imprimerie qui vient de naître. Ils s'aident de cartes géographiques neuves qu'ils viennent d'acquérir et qui, brusquement, élargissent leur horizon spirituel comme leur horizon matériel. Copernic se greffe sur Pythagore. Et Kepler sur Copernic. Et Galilée sur Kepler. Tandis qu'André Vésale ajoute aux fruits de l'expérience ceux de la tradition hippocratique... Tout cela d'apparence logique, simple, cohérent. Tout cela à quoi nous ne croyons plus guère¹.

Ainsi s'exprimait Lucien Febvre, il y a plus de soixante-dix ans, donnant une belle leçon de scepticisme à tout récit téléologique et linéaire des débuts de la révolution scientifique. Dans quelle mesure les sciences modernes sont-elles encore tenues pour modernes? Comment décrire aujourd'hui collectivement cet avènement des sciences à l'époque moderne? Faut-il renoncer définitivement au grand récit ou essayer plus modestement de tenter une histoire plus réflexive où les conquêtes méthodologiques, les déconstructions historiographiques, les trouvailles documentaires ont une place centrale?

Les historiens ont depuis une trentaine d'années remis en cause radicalement la notion de « révolution scientifique » en questionnant tout à la fois la singularité, la rupture, la périodisation – les attaques contre la notion de « révolution scientifique » par exemple ont été nombreuses et répétées – ou encore la géographie de la modernité scientifique centrée

1. Febvre 2003 (p. 353-354).

sur l'Europe occidentale¹. Ce travail décapant n'a plus rien laissé de la notion même de modernité, trop souvent il est vrai implicitement identifiée à celle de modernisation². Pour l'essentiel, il faut le rappeler, le registre de la nouveauté reste, à l'époque moderne, négatif comme celui de la mobilité, contraire aux lois de la nature, attaché aux vices et pourvoyeur de catastrophes et de malheurs³. Inscrite dans un vaste mouvement de réflexion commun aux sciences sociales comme à la philosophie, l'histoire des sciences a ainsi, à sa manière, contribué aux débats en privilégiant désormais la perception, les compétences, les expériences des savants eux-mêmes en essayant de dégager leur régime d'historicité⁴. Les approches sociales des sciences avaient, dans un premier temps en effet, procédé par un raisonnement généalogique en partant des sciences contemporaines, celles du laboratoire par exemple, pour tenter d'arracher aux épistémologues l'idée atemporelle d'une science sans rivages de l'Antiquité à nos jours. Et les historiens des sciences, en insistant sur la continuité, avaient travaillé à distinguer un nouveau rapport à la nature commun depuis quatre siècles. Mais force est de constater que les analyses ont mis en évidence de plus en plus les écarts par rapport à la norme contemporaine. Elles ont enregistré l'étrangeté des pratiques scientifiques d'Ancien Régime, et insisté sur la non-modernité, voire l'a-modernité de ces mondes⁵.

Plutôt que d'offrir une généalogie fautive ou convenue, ce premier tome souhaiterait tester l'hypothèse d'un « ancien régime des sciences et des savoirs ». Par cette expression, il ne s'agit pas cependant de revenir à un cadre historiographique qui postulait une continuité entre Moyen Âge et époque moderne. Deux approches classiques de l'histoire des sciences doivent en effet être tenues à bonne distance. Une première considère que l'invention des concepts des sciences modernes se rapporte toujours à des « traditions » antérieures : elle caractérise le plus souvent une histoire philosophique des sciences. Une deuxième procède, à l'inverse, d'une obsession présentiste : elle reste uniquement travaillée par les enjeux des sciences contemporaines et se condamne à une forme d'anachronisme, au mieux contrôlé. Sans ignorer totalement ces deux pôles, on souhaiterait explorer ici une troisième voie, celle qui consiste à prendre au sérieux la périodisation, de la Renaissance aux années 1770. En optant pour une historicisation radicale, ce premier tome entend souligner la singularité

1. Dear 2001.

2. Comme l'indique Levent Yilmaz, la valorisation de la nouveauté est tardive, elle apparaît au XIX^e siècle, au moment de la valorisation de la notion de « modernité » : Yilmaz 2004, p. 118.

3. Roche 2003.

4. C'est la position de Daston et Park 2006.

5. Sur la notion d'étrangeté, Shapin et Schaffer 1993.

d'un moment, d'une configuration indécise faite d'espoirs et d'hésitations, au sein de la trajectoire longue des sciences dites modernes. Le choix d'une lecture volontairement archéologique plutôt que généalogique de l'histoire des sciences à l'époque moderne mettra en valeur la discontinuité, la réversibilité, la fragilité des objets et des acteurs historiques étudiés. L'essentialisation, la « robustesse », la survivance, la continuité entre pratiques scientifiques anciennes et contemporaines tiennent souvent beaucoup à la fabrication collective des récits historiographiques par les savants eux-mêmes, et ce dès le XVIII^e siècle. On verra comment, à partir d'une multitude de petits récits, une image d'ensemble se dégage entre projections visionnaires et inquiétudes¹.

Rompre avec la généalogie des sciences modernes d'hier, c'est prendre acte d'un quadruple déplacement des questionnements aujourd'hui : le renoncement à une définition *a priori* des frontières entre sciences et savoirs pour lui préférer l'étude non seulement des opérations sociales et intellectuelles de bornage et de démarcation, mais aussi des circulations des pratiques et des objets de recherche ; le renoncement à une histoire sociale fondée sur une approche purement institutionnelle des sciences pour une approche anthropologique de ces pratiques ; le renoncement à une lecture uniquement fondée sur la production pour une approche qui prenne au sérieux les phénomènes d'appropriation et de compréhension des savoirs en société ; aborder enfin la question de la localisation de l'activité savante en mobilisant un jeu d'échelles d'analyse du local au global. Quatre déplacements donc, épistémologique, sociologique, matériel et géographique, qu'il nous faut un peu détailler avant d'entrer dans le vif du sujet.

Savoirs et sciences : territoires mouvants et objets-frontières

Qu'est-ce que les sciences à l'époque moderne ? Les premiers déplacements qu'il faut relever sont de nature épistémologique. Longtemps, l'histoire des sciences à l'époque moderne fut l'histoire de l'avènement des disciplines scientifiques et de leur progressive autonomisation par rapport à la philosophie². Aujourd'hui, la question des frontières épistémologiques des sciences s'est reformulée autour de l'opposition entre sciences et savoirs. Happée par la mode historiographique, cette histoire des savoirs s'inscrit néanmoins dans une longue tradition épistémologique. Alors que, dans les premières décennies qui suivent la Seconde

1. Sur cette philosophie de l'inquiétude au XVIII^e siècle, voir Deprun 1979.

2. Kelley 1997.

Guerre mondiale, elle est principalement dominée par son rapport à la philosophie et à l'idéalisme, ou animée par les praticiens des sciences eux-mêmes, elle s'est progressivement émancipée et professionnalisée. En France, de Gaston Bachelard à Michel Foucault en passant par Alexandre Koyré ou Canguilhem, l'épistémologie historique a questionné une même définition de la science (au singulier) considérée, pour reprendre la définition du *Dictionnaire de l'Académie française* en 1932-1935, comme « un système de connaissances rationnelles ou expérimentales sur un objet déterminé ». Ces auteurs ont ainsi essayé de situer ce système autonome de connaissances en le comparant à d'autres régimes de scientificité ou de rationalité¹. Si les débats se sont structurés depuis les années 1930 autour de différentes controverses savantes sur les manières de saisir les sciences dans leur histoire (dans la continuité ou la rupture avec le présent ou un passé plus lointain comme le Moyen Âge ou l'Antiquité), ils se sont aussi largement nourris de cette tension entre sciences et savoirs, alimentant une forme d'indécision dans les définitions établies, au point d'utiliser aujourd'hui le terme de « savoir scientifique » ou de « savoir sur la nature »². Une histoire philosophique et une histoire scientifique des sciences ont fait une place depuis plusieurs décennies à des approches plus historiennes. Ainsi, dans le champ des études historiques, on a cherché à examiner les savoirs et les sciences en sociétés. Ces approches ont cherché à contextualiser les pratiques, les usages et à considérer « faire science » comme le résultat d'une activité et non plus comme une coupure ou un effet de seuil qui discriminerait à coup sûr les savoirs ordinaires de la Science avec majuscule.

Il est vrai qu'au seuil de l'époque moderne le mot *scientia* est chargé d'ambiguïté par rapport à ce que nous entendons aujourd'hui par science, et il serait trompeur de postuler une continuité sur cette fragile base sémantique³. Les acceptions modernes de la science au singulier se sont progressivement construites, et l'époque moderne, entre Renaissance et Lumières, fut un laboratoire de réflexion pour établir ces nouvelles significations. Revenons une fois encore au *Dictionnaire de l'Académie française* dans sa 1^{re} édition de 1694: le mot « science » « signifie aussi, Connoissance certaine & évidente des choses par leurs causes ». Ce sens se maintiendra jusqu'en 1798 (où on lui préférera une définition plus large de « Connoissance certaine et évidente des choses ») comme clé de voûte d'une définition conquérante des sciences par opposition à la

1. Rheinberger 2014.

2. Braunstein 2008.

3. Giard 2008.

doctrina et à la *scientia* des Anciens. C'est à partir d'elle que les mathématiques sont posées dans les dictionnaires comme l'idéal moderne de la science et que l'on commence à s'interroger sur la scientificité de tel ou tel savoir¹. Ici la logique sert de marqueur à ce jeu d'oppositions. Si l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert va étendre considérablement l'usage du mot, que l'on retrouve dans une centaine d'entrées, la science dit là encore une coupure par rapport au sens commun, par rapport aux arts mécaniques. La langue anglaise possède, quant à elle, à l'époque moderne, différentes expressions. D'abord la science comme état de connaissance s'oppose aux croyances et opinions. Elle se distingue aussi d'une conviction morale. Elle est une branche de la connaissance ou de l'étude qui depuis le Moyen Âge s'enseigne à partir de sept matières composant le *trivium* (grammaire, logique, rhétorique) et le *quadrivium* (arithmétique, géométrie, musique, astronomie). Elle s'oppose à ou est couplée avec la notion d'art, de technique, dans la mesure où elle serait davantage théorie systématique que méthode appliquée. Enfin, elle est, aux XVII^e et XVIII^e siècles, le plus souvent mise en équivalence avec la notion de *philosophie*. C'est à partir de 1600 néanmoins que la définition moderne émergerait, selon l'*Oxford Dictionary*, comme « la branche d'études qui traite d'un corps de vérités démontrables ou de faits observés systématiquement classés et plus ou moins expliqués par des lois générales, et incorporant des méthodes fiables pour la découverte de nouvelles vérités dans leurs propres domaines² ».

Cet « ancien régime des savoirs et des sciences » renvoie par conséquent à une large gamme de significations, parfois contradictoires. Si l'histoire de la démarcation entre savoirs et sciences a fait couler beaucoup d'encre dès l'époque moderne, au point de devenir un sujet classique de l'épistémologie des sciences, ce débat qui a souvent tourné à des oppositions binaires entre disciplines scientifiques et savoirs pratiques, entre science pure et savoirs d'action, entre sciences et pseudo-sciences, a changé de nature. D'abord, les sciences ne sont plus considérées comme un bloc de disciplines en gestation, mais envisagées plutôt comme un système de circulation des problèmes et des pratiques savantes d'un champ à un autre. Plutôt que de parler d'histoire de la « physique » par exemple, on s'intéressera aux relations entre mathématiques et cultures expérimentales, aux rapports des mathématiques à la balistique sur le champ de

1. Blay 1999.

2. Les sources utilisées ici sont les dictionnaires historiques de la langue française, en particulier de l'Académie française, consultable sur le site de l'ARTFL; et le dictionnaire historique d'Oxford de la langue anglaise (*Oxford English Dictionary*), consultable sur < <http://public.oed.com> > .

bataille qui contribue à la mécanisation de la philosophie naturelle¹. On suivra ainsi l'émergence de problèmes à la fois théoriques et pratiques qui font que les différents domaines intellectuels s'autonomisent sans prétendre couvrir tous les champs². Et si la chimie, la botanique, la zoologie, la géologie, la physique cessent progressivement dans la seconde moitié du XVIII^e siècle d'appartenir strictement à la philosophie pour devenir des disciplines scientifiques à part entière, ce passage de la « philosophie naturelle » aux sciences modernes n'est ni linéaire, ni toujours abouti³. La définition des sciences dans son acception contemporaine émerge dans le contexte particulier d'une crise de la représentation de la philosophie naturelle à l'époque moderne, et dans celui d'une épistémologie de la découverte et des histoires disciplinaires dans les dernières décennies du XVIII^e siècle.

Les usages mêmes du terme de « philosophie de la nature » en lieu et place de « science », qui a rapidement conquis l'histoire des sciences, ont permis aussi de réinscrire la démarche savante dans un horizon philosophique qui, longtemps, lui a préexisté dans les définitions anciennes (Lorraine Daston). Mais, ce faisant, les historiens ont rencontré deux défis. Le premier a consisté à déconstruire la relation de la partie au tout, à saisir différemment la logique des systèmes philosophiques, des *épistémès*. Pour à la fois restituer une ambition d'articulation des savoirs entre eux et mettre au jour les questions de transferts, de traduction d'un champ à un autre, en bref en passant des savoirs établis aux « concepts nomades », les historiens ont cherché à comprendre par le bas ce désir encyclopédique de totalisation des savoirs. Par exemple, les travaux classiques sur les pratiques encyclopédiques, sur les pratiques de classification, d'observation ou de description de la Renaissance aux Lumières sont relus, à partir de genres épistémiques comme la liste, le catalogue ou le recueil, comme autant de « manières de savoir » en cherchant à comprendre la transversalité des pratiques⁴. L'histoire la plus intellectuelle s'est ainsi articulée à une histoire des technologies intellectuelles. Le second défi consistait à se débarrasser de la téléologie de l'innovation scientifique sans retomber dans les affres de la réinvention de la tradition⁵. En historicisant l'épistémologie, les catégories scientifiques les plus établies comme l'objectivité, la preuve, le fait scientifique, sont maintenant décrites comme associées

1. Il me semble que c'est un déplacement méthodologique actuel par rapport à l'approche d'un Alexandre Koyré; voir Roux et Garber 2012.

2. Blair 2006.

3. Gaukroger 2006 et 2010.

4. Pickstone 2000.

5. Sur la téléologie de l'innovation, voir Edgerton 2013.

à des dispositifs scientifiques situés dans l'espace et dans le temps, qui les rendent visibles, mobiles et cohérentes, en un mot efficaces, mais aussi temporaires et transitoires. Ainsi, les atlas, les recueils d'images ou le genre du compte rendu scientifique ont permis de rendre possible une administration de la preuve à distance, des comparaisons, des capitalisations des savoirs et des informations.

Les champs de savoirs sont donc moins arc-boutés sur les grandes disciplines scientifiques contemporaines. Le livre ne se proposera pas d'isoler dans telles ou telles pratiques ce qu'elles ont de plus scientifiques à partir d'un point de vue anhistorique, mais bien de rendre compte des circulations et des raisons pratiques en contexte. Dans la dernière décennie, le paradigme de l'histoire naturelle, qu'elle prenne la forme de l'*historia* de la Renaissance ou de la science de terrain du XVIII^e siècle, s'est ainsi progressivement substitué, comme centre de gravité de ces sciences de l'époque moderne, en supplantant l'astronomie et les mathématiques dans les recherches historiques, voire en questionnant la centralité de l'expérimentation. Ce paradigme apparaît en effet transversal à bien des champs de savoirs, de la théologie à la démonologie, des savoirs antiques à la médecine, de l'astronomie à l'histoire naturelle de l'homme¹. Certaines expérimentations physiques elle-même si l'on considère la recherche sur la lumière par exemple, est associée à l'histoire naturelle et aux collections de pierres précieuses². Il semble bien que, rétrospectivement, Diderot le naturaliste ait eu raison contre d'Alembert le mathématicien, même si le triomphe positiviste des premières histoires disciplinaires a vite restauré la grandeur mathématique reconnue précocement dans les dictionnaires³. Or ce changement de perspective n'est pas anodin. Avec l'histoire naturelle, ce n'est pas simplement la temporalité qui l'emporte dans les sciences, c'est un mode de penser par cas, c'est un paradigme de l'accumulation, ce sont enfin les pratiques des sciences de terrain (Bourguet et Lacour). Ce paradigme entretient en outre un voisinage avec d'autres savoirs comme la culture antique ou le droit par exemple, jadis peu prisés par les historiens de la « révolution scientifique ».

1. Pomata et Siraisi 2005, Sebastiani 2013.

2. Bycroft 2013.

3. Diderot 2005 (p. 62-63). Sur un questionnement critique de la notion de mathématisation, voir Roux et Chabot 2011, Duflou et Wagner 2002.

Les sciences comme art de faire

Le deuxième principe qui anime ainsi ce premier tome est de nature pragmatique. L'écriture collective est partie des pratiques et non des concepts qui fondent la singularité des sciences comme connaissance mais aussi plus largement comme culture à l'époque moderne. Ainsi, autour de la culture expérimentale, des savoirs géographiques, de la philosophie de la nature, de l'histoire naturelle, de la médecine, une anthropologie des sciences modernes, au ras des pratiques, a été privilégiée.

Practiciens. Au-delà des lieux, des pratiques et des dispositifs qui encadrent l'activité savante à l'époque moderne, la description des professionnels de la science a cédé la place à toute une communauté de praticiens qui associe fabricants, expérimentateurs et collectionneurs. Si l'on emprunte à Michel de Certeau cette expression d'« art de faire », que l'on retrouve en force dans la production imprimée au XVII^e siècle qui codifie les nouvelles activités sociales, c'est pour souligner combien la pratique scientifique appartient à cette réinvention du monde social qui va déboucher sur l'avènement de la *société* à la fin du XVIII^e siècle. Dans ce volume, les artisans, les libraires-imprimeurs, les cartographes, les artilleurs, les collectionneurs ou les marchands ont droit de cité aux côtés des académiciens ou des professeurs¹. Cette primauté accordée aux pratiques sur les idées n'est pas une histoire par défaut ou une histoire externaliste des sciences. C'est l'histoire d'une conquête de la matérialité au sein du travail scientifique qui commence à l'époque moderne et qui conduira à la disciplinarisation des corps et des gestes au début du XIX^e siècle. Cette recontextualisation sociale doit ainsi tenir compte des grammaires des mondes savants anciens. Un des enjeux d'une histoire sociale des sciences a pu consister à prendre au sérieux le langage des sociétés d'Ancien Régime, en particulier en réintroduisant le langage de la proximité, de l'honneur, de la réputation, de la morale, de l'amateurisme ou de la communauté plutôt que celui des professions, de l'économie de marché ou de la culture de guerre. Retrouver les aspérités de l'époque moderne conduit à penser un statut de l'homme de science, à s'interroger sur le sens ancien de l'expertise ou à comprendre l'importance des congrégations religieuses comme la Compagnie de Jésus. Repeupler le monde des sciences de l'époque moderne consiste enfin à rendre visible l'émergence d'une féminisation des corps savants (J.B. Shank).

1. Hilaire-Pérez 2013, Bertucci 2013.

Lieux. Longtemps, l'analyse de l'institution savante a été partagée entre un regard hagiographique et l'identification des futures institutions disciplinaires (laboratoire, hôpital, observatoire). Les universités et les académies qui ont mobilisé les énergies des historiens sont repensées désormais à partir de leur dimension corporatiste (Maria Pia Donato), souvent intégrée à l'appareil des États modernes (Nicholas Dew). Elles ne sont plus isolées comme des îlots mais forment des réseaux d'hommes et d'équipements. En minimisant les ruptures entre 1400 et 1700, les historiens des sciences ont en particulier donné une place centrale à une « révolution de l'organisation » (McCellan) des sciences, ou souligné l'émergence d'une « science publique » dans les sociétés européennes. Sans relativiser cette évolution, il faut peut-être envisager une vision pluraliste entre différents « régimes » de pratiques savantes qui longtemps coexistent. La phase d'instauration de cette nouvelle organisation des sciences (1630-1730) offre un moment exceptionnel pour saisir d'autres modalités des configurations socioscientifiques. Ainsi, on verra comment se dessinent entre 1660 et 1740, en contrepoint de l'académisation des sciences, de la mise en place des réseaux longs de la république des lettres par l'intermédiaire des journaux savants et des correspondances internationales, d'autres économies de savoirs qui visent à donner au contraire toute leur valeur et toute leur place aux « réseaux courts », aux liens forts plutôt qu'aux liens faibles, aux pratiques de l'amitié ou du secret plutôt qu'au patronage étatique. Le visage des États modernes ayant aussi changé, les sciences apparaissent moins facilement enrégimentées ou instrumentalisées.

Performances. L'examen des pratiques expérimentales a poussé depuis trois décennies l'historien à considérer que les sciences ont été partiellement constituées à partir de performances et de situations sociales. Cette idée de performativité a été associée à l'avènement d'un espace public des sciences qui aurait éclipsé ou débordé les institutions les plus établies. Plusieurs chapitres essaieront dans ce livre de reformuler la question de la circulation sociale des sciences, qu'il s'agisse des spectacles de sciences ou de l'usage du livre et de l'écrit (Marie Thébaud-Sorger, Neil Safier). Les leçons prodiguées en effet par l'histoire du livre ou de l'histoire des spectacles (du théâtre en particulier), pour ne citer que quelques exemples, ont été entendues dans le monde de l'histoire des sciences. Le rapprochement de l'histoire des sciences avec l'histoire culturelle a remis définitivement en question le cadre traditionnel de la « vulgarisation » scientifique ou de la « diffusion » verticale des connaissances qui reprenait le partage jadis vigoureusement questionné entre culture populaire et culture savante. Certes, de nouveaux champs restent encore à défricher. L'histoire du livre scientifique a ainsi faiblement

débouché sur une histoire de la lecture scientifique. Les communautés savantes sont pourtant pour une large part des « communautés textuelles ». Mais plus largement, de ce regard neuf, la bibliothèque comme les archives scientifiques ressortent revivifiées. L'ancien régime de l'imprimerie, pour reprendre une formule de Roger Chartier, donne aussi sens à notre ancien régime des sciences. Dire les sciences par les pratiques renforce l'idée d'une matérialisation du monde qui caractériserait les Lumières¹.

Matérialiser les sciences modernes

Le troisième déplacement qui a été central dans l'historiographie a consisté en un tournant matériel qui vient prolonger l'approche pragmatique. Contre une vision idéaliste qui considère la science comme une production purement idéale, les historiens des sciences ont mis l'accent sur la matérialité du travail scientifique. Dans ce cadre, l'attention à l'écrit, aux inscriptions scientifiques des carnets de terrain du naturaliste aux brouillons des inventeurs, des herbiers aux listes, a revalorisé l'importance de la matérialité des sciences conçues comme le résultat d'une chaîne d'opérations d'écriture et de gestion de l'information (Ann Blair, Marie-Noëlle Bourguet).

Un des grands défis des sciences à l'époque moderne fut d'abord de passer, dans la pratique expérimentale, à la précision pour permettre la réplique des expériences en tout lieu². En traduisant des hypothèses théoriques en pratiques expérimentales, les sciences modernes ont eu pour double conséquence de transformer le philosophe de la nature en praticien des sciences et de promouvoir l'usage des instruments et la mesure en critères de scientificité. Les savants sont en effet actifs dans la fabrication des instruments pour leurs propres usages en association avec les artisans et ils rencontrent d'énormes difficultés à la réplique de ces instruments. Un outil disponible comme la pompe à air au XVII^e siècle ou l'eudiomètre dans la seconde moitié du XVIII^e siècle est ajusté, adapté, et devient structurant pour l'activité scientifique ; même, ses usages sont d'emblée larges et polymorphes, si l'on songe que l'instrument peut revêtir une fonction esthétique et prendre place dans des collections princières³. Avec l'affirmation des sciences expérimentales, une culture technique pénètre ainsi avec force dans l'univers de la philosophie de la

1. Voir l'approche pionnière de Daniel Roche *in* Roche 1995.

2. Bourguet, Licoppe et Sibum 2002.

3. Beretta 2005.

nature. Avant l'établissement de la forme moderne de « laboratoire », la culture expérimentale¹ garde encore un caractère éphémère et mobile (Peter Dear). Elle prend place dans une multitude de lieux et s'articule à une pluralité de pratiques parfois concurrentes, qu'il s'agisse de la culture artisanale, des espaces mondains des salons ou curiaux en passant par les *coffee-houses*². Les Lumières ne témoignent donc pas simplement d'une révolution dans l'architecture intellectuelle des savoirs, mais aussi d'une généralisation des équipements et de l'instrumentation. Le rôle accru des instruments parmi les objets utilisés par les philosophes de la nature, l'importance des réseaux matériels dans l'établissement d'une universalité des énoncés scientifiques, aident à décrire un processus de matérialisation et d'inscription (tableaux, graphiques, notes) qui accompagne l'argumentation (Rafael Mandressi)³. Le travail d'abstraction scientifique est ainsi dépendant de pratiques concrètes, sans compter que ce travail est de plus en plus tributaire de la collecte d'informations à longue distance. Pour légitimer la place des instruments, les philosophes de la nature s'attachent à consolider le statut scientifique des instruments en même temps que celui de l'expérimentation. Galilée est un bon exemple qui s'efforce à Florence d'augmenter la réputation de son télescope. La crédibilité de ses inventions, de ses « découvertes » astronomiques est conditionnée par le financement d'instruments fiables dont la fonction est tout à la fois utilitaire et symbolique⁴. Les baromètres fabriqués à Londres par John Patrick, d'abord conçus comme des instruments techniques dans les années 1660, appartiendront, à partir des années 1710, aux objets d'apparat, signes d'une distinction sociale⁵.

La transformation de la spéculation philosophique en pratique expérimentale pour une partie de l'enquête sur la nature conduit de plus en plus les savants à imaginer des dispositifs expérimentaux pour mesurer et quantifier des phénomènes physiques. La gamme des instruments s'élargit dès lors presque à l'infini. Cette généralisation de l'expérimentation et de la mesure est ainsi remarquable dans de nombreux domaines non scientifiques comme le champ militaire (Pascal Brioiist). Désormais, les objets aident certes à penser, à produire de la preuve, mais ne sont plus considérés seulement comme les seules prothèses du travail philosophique. Ils définissent des champs autonomes de pratiques⁶.

1. Schaffer *et al.* 1989.

2. Stewart 1992.

3. Yeo 2014, Ann Blair 2010.

4. Biagioli 2006.

5. Golinski 2007 (p. 120-127).

6. Bennett 2006.

Plus encore, les sciences modernes se caractérisent par leur capacité de création de nouveaux êtres, ou plutôt de description ou de nomination, qui n'est pas pure invention ou construction, mais une manière de promouvoir des dispositifs concrets ou théoriques qui rendent visibles ou possibles l'identification des phénomènes¹. Cette vision démiurgique du travail scientifique est dénoncée par les savants eux-mêmes. Ainsi, la multiplication des automates dans l'Europe des cours finit par alimenter l'anxiété des savants pour une « humanité fabriquée » contre-nature comme la décrira Mary Shelley dans son *Frankenstein ou le Prométhée moderne* paru en 1818. Plus largement, le genre de l'utopie témoigne de ces débats sur les limites de la science parmi les savants. L'utopie renverse ainsi l'enthousiasme encyclopédique, désormais bien installé, pour ranimer la peur de la fin de la civilisation par la science. Les académiciens de Lagado dans *Les Voyages de Gulliver* de Jonathan Swift sont décrits comme des savants Cosinus dont les savoirs tournent à vide, mais dont les inventions sont dangereuses. Cette Académie réunit de manière emblématique toutes les caractéristiques des angoisses et des obsessions liées à la modernité (danger de l'encyclopédisme, peur de la babélisation, pouvoir démiurgique des scientifiques, etc.)². Plus profondément, l'utopie interroge les fondements mêmes des nouveaux instruments qui servent la mobilité des connaissances et la collecte de savoirs lointains. L'utopie mine de l'intérieur un nouvel ordre de l'information et un processus de matérialisation des sciences qui semblent tout à la fois conquérants et inquiétants.

Une première mondialisation des sciences modernes

Un dernier déplacement porte sur un décentrement des sciences à l'époque moderne qui vise non seulement à changer d'échelle, à localiser l'Europe sur la carte du monde, plutôt qu'à la provincialiser, dans une interaction plus large avec d'autres mondes non européens, mais aussi à saisir les raisons de ce nouveau déploiement, de cette mobilité des sciences.

Géographicit . L'histoire sociale et culturelle des savoirs a ainsi permis de réinvestir une approche locale en privilégiant les études de lieux et de sites. L'attention portée à la géographie sociale des pratiques scientifiques a permis de souligner que la production des sciences modernes est associée à des dynamiques spatiales spécifiques, mais aussi à la mise en place de réseaux sociopolitiques puissants. L'espace devient réseau

1. Hacking 2002 (p. 11).

2. Tadié 1996 (p. 144-157).

complexe qui renvoie à un ensemble de relations sociales, politiques et culturelles. L'approche géographique s'est affirmée comme une autre manière d'appréhender et de relire le déploiement des sciences modernes, en rendant compte de l'omniprésence, dans le discours et les pratiques des Lumières, d'un imaginaire géographique, en s'appuyant sur les représentations spatiales produites par les acteurs eux-mêmes. S'il s'agit bien d'envisager une mise à l'épreuve critique des notions de « lieux », d'« espaces » et de « territoires » des sciences, l'interrogation porte loin en questionnant les représentations de l'espace. La carte, comme d'autres objets scientifiques, peut se voir investie par un regard sceptique qui est loin de toute instrumentalisation évidente par les pouvoirs. L'époque moderne pose avec acuité ces débats dans un contexte d'incertitude sur l'avenir des sciences modernes. Les opérations de contextualisation des sciences à l'époque moderne se nourrissent à présent de cette attention à la *géographicité* des savoirs et permettent de mieux comprendre le poids de la compétence géographique pour les hommes de science (Besse). Entendons Denis Diderot dans les *Pensées sur l'interprétation de la nature* (1754) : « Je me représente la vaste enceinte des sciences comme un grand terrain parsemé de places obscures et de places éclairées. Nos travaux doivent avoir pour but, ou d'étendre les limites des places éclairées, ou de multiplier sur le terrain les centres de lumières¹. »

Réseaux ou ordres de l'information ? Ainsi, la métaphore du « centre de calcul », qui, depuis les années 1980, s'est progressivement imposée dans un rapport centre-périphéries, a été subrepticement remplacée par une vision multipolaire, un monde en archipels où les circulations des sciences ne passent plus forcément par Séville, Paris, Londres, Rome, et signalent d'autres centralités comme Mexico ou Calcutta². De même, l'ouvrage entend montrer à l'œuvre la mise en place d'une multitude de réseaux concurrents dans la collecte des informations savantes, qu'il s'agisse des réseaux religieux qui défendent une universalisation chrétienne soit catholique soit protestante (Antonella Romano), des réseaux marchands qui font par exemple la fortune des sciences hollandaises tout au long du xvii^e siècle (Romain Bertrand) ou encore l'affirmation des réseaux diasporiques huguenots ou juifs (Natalia Muchnik). Le contrôle de l'information, la solidité des mesures et la cohérence des données deviennent des enjeux centraux pour les savants de l'Ancien Régime, mais dans un monde qui reste fortement cloisonné³. Plus encore, les projets d'une

1. Diderot 2005 (p. 70).

2. Barrera-Osorio 2006, Stewart 1992, Romano 2008, Gruzinski 2004, Raj 2007.

3. Ogborn 2008.

science en charge de la gestion coloniale n'apparaissent pas aussi évidents, mais contradictoires et sous tensions. La prolifération des récits de voyageurs, la mise en scène dans les journaux savants des curiosités lointaines, questionnent la validité épistémologique du témoignage oral comme visuel. Dans quelles conditions peut-on croire à ce que l'on lit ? Comment construire de la certitude sur de tels témoignages ? Comme on l'a vu, la généralisation de genres épistémiques fondés sur l'administration de la preuve à distance (la lettre, le rapport, le compte rendu, les listes, les cartes, etc.) ne se fait pas sans heurts et sans examen au préalable. Certains auteurs vont ainsi jusqu'à questionner la crédibilité de l'information scientifique de manière radicale. Il en est ainsi de la célèbre description de l'île de Formose publiée par un jeune Candide d'origine asiatique, George Psalmanaazaar, en 1704, qui se révèle être un faux¹. Plus que jamais, la fiabilité de l'information, la confiance dans les intermédiaires, sont au cœur de ces disputes. Autour de Colbert par exemple, on trouve aussi bien des orientalistes libertins comme François Bernier et La Mothe Le Vayer, que le groupe des marchands protestants comme Thévenot ou des ordres religieux avec les minimes et Charles Plumier (Nicholas Dew). La mise en place de techniques de l'information comme les collections de recueils de voyage traduit autant le nouvel enthousiasme, la nouvelle quête pour les savoirs, qu'une critique des savoirs missionnaires. La production des savoirs apparaît liée à la fois à de nouveaux marchés, à de nouvelles consommations de la nature sous la forme de produits exotiques comme le café et à une économie politique du mercantilisme à la recherche des pierres précieuses et des médailles.

En choisissant de cartographier la circulation des sciences, c'est-à-dire à la fois des savants, des instruments, des notes, des herbiers, des artefacts, les historiens ont mis au jour des circuits spécifiques, mais constaté aussi que cette circulation faisait partie de la construction d'un ordre de l'information plus large que mettent en place les États royaux et les empires entre la Renaissance et les Lumières². Dans les mondes atlantiques, les administrateurs et les médecins sont ainsi des acteurs intéressés de la collecte de l'information scientifique (François Regourd)³. À la fin du XVIII^e siècle, en histoire naturelle, dans les savoirs techniques et administratifs, dans la gestion de l'« environnement », l'affirmation des États est un puissant moteur de développement d'une nouvelle économie politique fondée sur l'exploitation des ressources naturelles en Europe comme dans

1. Psalmanaazaar 1998.

2. Sörlin 2000.

3. Cook 2007.

l'océan Indien ou en Amérique (Liliane Hilaire-Pérez, Isabelle Laboulais, Grégory Quenet)¹. Même derrière la révolution des *Principia* de Newton ou celle des *Systèmes de la nature* de Carl Linné, emblèmes s'il en est de la « révolution scientifique », des ordres de l'information ont été révélés. Si Newton n'a jamais vu la mer, si Carl Linné a renoncé à voyager après son périple chez les Lapons, les sciences newtonienne et linnéenne, elles, sont complètement mobiles, informées par leurs correspondants, qu'ils soient astronomes ou naturalistes-voyageurs situés partout sur le globe. Mais établir et maintenir ces réseaux d'information demande un travail de longue haleine qui n'est jamais définitif. Par ce biais est mise aussi en évidence une géographie des savoirs newtoniens qui rapproche la collecte des données des pratiques de l'histoire naturelle. L'importance des informateurs locaux, des intermédiaires apparaît essentielle dans l'ordre de l'information utilisé et brouille la frontière entre science, information commerciale et espionnage². Le monopole et le contrôle de l'information deviennent le souci principal des États, des commerçants et des hommes de science, selon des modalités assez proches. C'est cette collusion ou cette cumulativité qui fait des sciences un des éléments moteurs des conquêtes impériales. La connaissance de la nature n'y est pas simplement instrumentalisée en vue d'une maîtrise de la nature, mais elle est essentielle à la reconnaissance et à l'identification d'un projet impérial. Le rapport entre science et empire n'est plus dès lors secondaire, mais bien consubstantiel à l'émergence des sciences modernes.

Globalisation ? On l'aura compris, s'intéresser à la circulation des savoirs ne veut pas dire ratifier simplement la thèse du « tout-circulatoire » ou de la globalisation qui est en train de façonner tacitement l'agenda de l'histoire actuelle. En voulant rompre avec la problématique de la diffusion globale de la « révolution scientifique », l'histoire globale des savoirs a en effet évacué toute réflexion sur les instruments et les outils d'analyse qui construisent ces différentes échelles de déploiement des savoirs à l'époque moderne³. Le tournant « global » a eu tendance à voir l'universalité européenne comme un processus de totalisation, de collection, de rassemblement dans un sens centripète. De l'ancrage localiste à l'usage planétaire de savoirs produits en Europe – songeons à la pharmacopée ou à des savoirs agronomiques par exemple⁴ –, il reste à s'interroger sur la rencontre avec d'autres régimes de science produits ailleurs. Neil Safier souligne combien la forme du livre imprimé proprement occidentale est

1. Koerner 1999.

2. Bertucci 2013.

3. Withers 2007, Ogborn 2008.

4. Spary 2010.

questionnée par d'autres formes de communication écrite, visuelle ou orale des savoirs dans les contextes sud-américains ou africains. Sans fétichiser les zones de contact ou les rituels de la rencontre, ces circulations ne se font pas ainsi dans un monde vide de sciences, dans un paysage inhabité. Joanna Wayley-Cohen nous rappelle aussi comment au XVIII^e siècle la dynastie mandchoue des Qing participe elle aussi à une universalisation des savoirs d'un point de vue chinois. Le perspectivisme, sans relativiser la singularité du parcours occidental, enrichit notre vision des sciences, et redonne force à l'idée d'une pluralité des mondes scientifiques.

Dès lors, en repassant par l'Empire ottoman, par la Chine, le Mexique, l'Inde ou le Pérou, comment retrouver l'Europe? En paraphrasant Fernand Braudel parlant des Italiens de la Renaissance, il faut étudier les sciences de l'Europe dans toutes ses « grandeurs », dans un « espace beaucoup plus vaste qu'elle », en rappelant que la grandeur de l'Europe a été une dimension du monde, que « cette vérité porte témoignage, tout à la fois sur le sort de l'Italie en ces siècles de la première modernité, et sur d'autres cas où se reconnaissent des grandeurs de même signe que la sienne¹ ». En interrogeant ce lien d'appartenance géographique des sciences modernes, on pourra faire surgir désormais des dynamiques spatiales différenciées qui peuvent être tantôt impériales ou métropolitaines, tantôt diasporiques ou globales et qui dans tous les cas tiennent compte des acteurs locaux². Pour essayer de se frayer un chemin dans l'épaisseur du monde, l'historien des sciences de l'époque moderne a dû se confectionner une nouvelle boîte à outils et remiser une vieille définition figée des sciences et de l'Europe. Le retour en faveur des savoirs locaux européens a permis dans un premier temps de symétriser les situations au proche et au lointain, mais, trop identifié à une démarche culturaliste, il a entériné l'opposition rigide entre savoirs indigènes et savoirs savants. À l'inverse, la métaphore quelque peu élimée du « laboratoire colonial », imposée par les études postcoloniales, où toute la modernité européenne s'inventerait, ne peut suffire à saisir la coproduction des sciences en Europe et dans le monde. Pour sortir de l'essentialisme de l'eurocentrisme comme de la fétichisation des aires culturelles, il faut considérer l'Europe avant tout comme un « espace pratiqué », pour reprendre la formule de Michel de Certeau, mais aussi s'interroger historiquement sur les pratiques de commensurabilité, de comparaison qu'a permises la généralisation de ces sciences dans des contextes particuliers. Dans le sillage de Serge Gruzinski, Antonella Romano, Romain Bertrand

1. Braudel 1989 (p. 17).

2. Romano 2014.

et François Regourd montrent dans ce volume la fécondité de la période 1580-1640 où les monarchies ibériques ont permis d'unifier les quatre parties du monde, en concurrence avec l'Angleterre élisabéthaine ou avec les Provinces-Unies. Le détour par les Indes ou Mexico transforme la vieille Europe en une énigme à déchiffrer. En redonnant toute sa place à cette confrontation, nous souhaitons comprendre ce qui en arrière-plan autorise cet effet démultiplicateur de la « projection extra-européenne » et équipe une approche différentialiste (production d'archives, de lieux de savoir, de récits, économie du livre, etc.). Une meilleure connaissance des mondes lointains du point de vue des sciences que sont aussi bien les Amériques, la Chine, l'Inde ou les mondes sud-asiatiques, autorise à rendre compte d'une symétrisation des démarches savantes en considérant *conjointement* l'europanisation de l'Europe et celle des espaces lointains par l'enquête sur la nature¹. Plutôt qu'un monde plein, il faut préférer un monde en archipels². Autour de certains savoirs, il est possible de tracer les trajectoires qui unissent certains espaces ou certaines zones de contact ou d'isoler des contextes propices à cette circulation large. L'exemple de la globalisation de l'histoire naturelle à partir du xvii^e siècle rend compte à la fois d'une géopolitique et de l'affirmation d'une universalisation de la bioprospection dans l'océan Atlantique et dans l'océan Indien³. De même, l'enquête sur les traductions et les adaptations de la science newtonienne de la Perse à Bombay, de Calcutta jusqu'à l'océan Pacifique montre les difficultés et les impasses de la rencontre entre des cultures astronomiques locales et l'Empire britannique des sciences à la fin du xviii^e siècle. En prenant au sérieux la célèbre formule d'Edmund Burke de 1791 : « *The world is governed by go-betweens* », la séquence entre 1760 et 1820 offre un autre moment d'observation fécond à la fin de notre période⁴. Burke savait par expérience du monde politique (il était membre du Parlement et un des leaders du parti Whig) que la question des médiations était au cœur de la politique britannique. Burke fut ainsi impliqué dans le procès de l'East India Company et de son gouverneur général Warren Hastings pour corruption. Pour son défenseur, Joseph Price, les intermédiaires étaient indispensables. Il montre dans son plaidoyer que l'Empire britannique tenait grâce à ses intermédiaires alors que les politiciens de la métropole ne voyaient en eux que des agents de la corruption. Cet épisode est emblématique d'un contexte de controverse autour de l'usage des intermédiaires entre la fin du xviii^e et le début

1. Gruzinski 2004, Raj 2007.

2. Schaffer, Roberts, Raj et Delbourgo 2009.

3. Shiebinger 2004, Bleichmar 2012.

4. Schaffer, Roberts, Raj et Delbourgo 2009, introduction.

du XIX^e siècle. Faut-il leur donner un rôle politique ? Cette pratique politique implique en effet une nouvelle économie des savoirs qui valorisait (et peut-être trop) les savoirs locaux, les intermédiaires et les systèmes d'information localisés. À l'image de l'histoire naturelle, il existe un projet de globalisation des savoirs astronomiques qui les transforme en des instruments privilégiés de la conquête du monde par les administrateurs et les diplomates. Les pratiques astronomiques, parce qu'elles sont prises dans un projet de disciplinarisation de la nature et des hommes, sont particulièrement utiles pour imposer une nouvelle vision hégémonique et impériale et « comprendre les effets meurtriers de la physique des pouvoirs¹ ». Le grand récit de la « révolution scientifique » et de sa projection mondiale, jadis si sûr de lui, se trouve ainsi progressivement déstabilisé par celui des confrontations et des négociations locales qui tissent la trame des multiples et possibles modernités scientifiques et font de l'avènement mondial des sciences à l'époque moderne à la fois un tissu sans couture et un manteau d'Arlequin.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARRERA-OSORIO Antonio, 2006, *Experiencing Nature: The Spanish American Empire and the Early Scientific Revolution*, Austin, University of Texas Press.
- BENNETT Jim, 2006, « The Mechanical Arts », in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, New York, Cambridge University Press, p. 673-695.
- BERETTA Marco (dir.), 2005, *From Private to Public: Natural Collections and Museums*, Sagamore Beach (Mass.), Science History Publications.
- BERTUCCI Paola, 2013, « Enlightened Secrets: Silk, Industrial Espionage, and Intelligent Travel in Eighteenth Century France », *Technology and Culture*, n° 54, p. 820-852.
- BESSE Jean-Marc, 2004, « Le lieu en histoire des sciences. Hypothèses pour une approche spatiale du savoir géographique au XVI^e siècle », *Mélanges de l'École française de Rome. Italie et Méditerranée*, vol. 116, n° 2, p. 401-422.
- BIAGIOLI Mario, 2006, *Galileo's Instruments of Credit: Telescopes, Images, Secrecy*, Chicago, University of Chicago Press.
- BLAIR Ann, 2006, « Natural Philosophy », in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, New York, Cambridge University Press, p. 365-406.
- 2010, *Too Much to Know: Managing Scholarly Information before the Modern Age*, New Haven, Yale University Press.
- BLAY Michel, 1999, *La Naissance de la science classique au XVII^e siècle*, Paris, Nathan.
- BLEICHMAR Daniela, 2012, *Visible Empire: Botanical Expeditions and Visual Culture in the Hispanic Enlightenment*, Chicago, University of Chicago Press.
- BOURGUET Marie-Noelle, LICOPPE Christian et SIBUM H. Otto (dir.), 2002, *Instruments, Travel and Science*, Basington, Routledge.

1. Schaffer 2014a (p. 371).

- BRAUDEL Fernand, 1989, *Le Modèle italien*, Paris, Arthaud.
- BRAUNSTEIN Jean-François (dir.), 2008, *L'Histoire des sciences. Méthodes, styles et controverses*, trad. par J.-F. Braunstein, V. Guillin et A. Zielinska, Paris, Vrin.
- BRIOIST Pascal, 2013, *Léonard de Vinci, homme de guerre*, Paris, Alma éditeur.
- BURKE Peter, 2010-2012, *A Social History of Knowledge*, Cambridge, Polity Press, 2 vol.
- BYCROFT Michael Trevor, 2013, *Physics and Natural History in the Eighteenth Century: The Case of Charles Dufay*, Ph.D., Cambridge University.
- CERTEAU Michel de, 2005, *Le Lieu de l'autre. Histoire religieuse et mystique*, Paris, Gallimard et Seuil, coll. « Hautes Études ».
- CHAPPEY Jean-Luc, 2002, *La Société des observateurs de l'homme (1799-1804). Des anthropologues au temps de Bonaparte*, Paris, Société des études robespierristes.
- 2010, *Naturalistes en révolution*, Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques.
- CLARK William, GOLINSKI Jan et SCHAFFER Simon (dir.), 1999, *The Sciences in Enlightened Europe*, Chicago, University of Chicago Press.
- COOK Harold J., 2007, *Matters of Exchange: Commerce, Medicine, and Science in the Dutch Golden Age*, New Haven et Londres, Yale University Press.
- DASTON Lorraine (dir.), 2000, *Biographies of Scientific Objects*, Chicago, University of Chicago Press.
- DASTON Lorraine et GALISON Peter, 2007, *Objectivity*, New York, Zone Books.
- DASTON Lorraine et PARK Katharine, 1998, *Wonders and the Order of Nature (1150-1750)*, New York, Zone Books.
- (dir.), 2006, *The Cambridge History of Science*, t. 3 : *Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press.
- DASTON Lorraine et STOLLIES Michael (dir.), 2008, *Natural Law and Laws of Nature in Early Modern Europe: Jurisprudence, Theology, Moral and Natural Philosophy*, Farnham, Ashgate.
- DASTON Lorraine et VIDAL Fernando (dir.), 2004, *The Moral Authority of Nature*, Chicago, Londres, University of Chicago Press.
- DEAR Peter, 2001, *Revolutionizing the Sciences: European Knowledge and Its Ambitions (1500-1700)*, Princeton, Princeton University Press.
- 2007, *The Intelligibility of Nature: How Science Makes Sense of the World*, Chicago, University of Chicago Press.
- DEPRUN Jean, 1979, *La Philosophie de l'inquiétude en France au XVIII^e siècle*, Paris, Vrin.
- DIDEROT Denis, 2005 [1754], *Pensées sur l'interprétation de la nature*, éd. par Colas Duflo, Paris, Garnier-Flammarion.
- DUFLO Colas et WAGNER Pierre, 2002, « La science dans l'*Encyclopédie*. D'Alembert et Diderot », in Pierre WAGNER (dir.), *Les Philosophes et la science*, Paris, Gallimard, coll. « Folio », p. 205-245.
- EDGERTON David, 2013 [2006], *Quoi de neuf? Du rôle des techniques dans l'histoire globale*, trad. de l'anglais par Christian Jeanmougin, Paris, Seuil.
- FEBVRE Lucien, 2003 [1942], *Le Problème de l'incroyance au XVI^e siècle. La religion de Rabelais*, Paris, Albin Michel.
- FINDLEN Paula et MULLAN John, 1993, « Gendered Knowledge, Gendered Minds: Women and Newtonianism (1690-1760) », in Marina BENJAMIN (dir.), *A Question of Identity: Women, Science, and Literature*, New Brunswick, Rutgers University Press, p. 41-56.

- GARBER Daniel, 1999, *La Physique métaphysique de Descartes*, trad. de l'américain par Stéphane Bornhausen, Paris, Presses universitaires de France.
- GAUKROGER Stephen, 2006, *The Emergence of a Scientific Culture: Science and the Shaping of Modernity (1210-1685)*, Oxford, Oxford University Press.
- 2010, *The Collapse of Mechanism and the Rise of Sensibility: Science and the Shaping of Modernity (1680-1760)*, Oxford, Clarendon Press.
- GIARD Luce, 2008, « L'ambiguïté du mot "science" et sa source latine », in Antonella ROMANO (dir.), *Rome et la science moderne, entre Renaissance et Lumières*, Rome, École française de Rome, p. 45-62.
- GOLINSKI Jan, 2007, *British Weather and the Climate of Enlightenment*, Chicago, University of Chicago Press.
- GRUZINSKI Serge, 2004, *Les Quatre Parties du monde. Histoire d'une mondialisation*, Paris, La Martinière.
- HACKING Ian, 2002, *Historical Ontology*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- HILAIRE-PÉREZ Liliane, 2000, *L'Invention technique au siècle des Lumières*, Paris, Albin Michel.
- 2013, *La Pièce et le geste. Artisans, marchands et savoirs techniques à Londres au XVIII^e siècle*, Paris, Albin Michel.
- HUNTER Michael, 1989, *Establishing the New Science: The Experience of the Early Royal Society*, Woodbridge, Boydell & Brewer.
- ILIFFE Robert, 2007, « Capitalizing Expertise: Philosophical and Artisanal Expertise in Early Modern London », in Christelle RABIER (dir.), *Fields of Expertise, Paris and London since 1600*, Cambridge, Cambridge Scholar Press.
- JACOB Christian (dir.), 2007-2012, *Lieux de savoir*, Paris, Albin Michel, vol. 1 et 2.
- 2014, *Qu'est-ce qu'un lieu de savoir?*, Marseille, OpenEdition Press.
- KELLEY Donald (dir.), 1997, *History and the Disciplines: The Reclassification of Knowledge in Early Modern Europe*, Rochester, University of Rochester Press.
- KOERNER Lisbet, 1999, « Daedalus Hyperboreus: Baltic Natural History and Mineralogy in the Enlightenment », in William CLARK, Jan GOLINSKI et Simon SCHAFER (dir.), *The Sciences in Enlightened Europe*, Chicago, University of Chicago Press, p. 389-422.
- LIVINGSTONE David, 2003, *Putting Science in Its Place: Geographies of Scientific Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press.
- MANDRESSI Rafael, 2003, *Le Regard de l'anatomiste. Dissections et invention du corps en Occident*, Paris, Seuil.
- OSBORN Miles, 2008, *Global Lives: Britain and the World (1550-1800)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- OLGIVIE Brian, 2006, *The Science of Describing: Natural History in Renaissance*, Chicago, University of Chicago Press.
- PICKSTONE John V., 2000, *Ways of Knowing: A New History of Science, Technology and Medicine*, Manchester, Manchester University Press.
- PIMENTEL Juan, 2000, « The Iberian Vision: Science and Empire in the Framework of a Universal Monarchy (1500-1800) », *Osiris*, n° 15, p. 17-30.
- 2010, *El Rinoceronte y el Megaterio un ensayo de morfología histórica*, Madrid, Abada Editores.
- POMATA Gianna et SIRAISS Nancy G. (dir.), 2005, *Historia: Empiricism and Erudition in Early Modern Europe*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- PSALMANAAZAAR George, 1998 [1704 en anglais et 1705 en français], *Description de l'île de Formose*, introd. de Jean-Paul Bouchon, Poitiers, Paréiasaure.

- RAJ Kapil, 2007, *Relocating Modern Science: Circulation and the Constitution of Knowledge in South Asia and Europe (1650-1900)*, Basingstoke, Palgrave Macmillan.
- RHEINBERGER Hans-Jörg, 2014, *Introduction à la philosophie des sciences*, trad. de l'allemand par Nathalie Jas, Paris, La Découverte.
- ROBERTS Lissa, SCHAFFER Simon et DEAR Peter (dir.), 2007, *The Mindful Hand: Inquiry and Invention from the Late Renaissance to Early Industrialisation*, Amsterdam, Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen.
- ROCHE Daniel, 1995, *La France des Lumières*, Paris, Fayard.
- 2003, *Humeurs vagabondes. De la circulation des hommes et de l'utilité des voyages*, Paris, Fayard.
- ROMANO Antonella, 2008, *Rome et la science moderne, entre Renaissance et Lumières*, Rome, École française de Rome.
- *et al.* (dir.), 2014, *Negotiating Knowledge in Early Modern Empires: A Decentered View (1500-1800)*, Basingstoke, Palgrave.
- ROUX Sophie et CHABOT Hugues, 2011, *La Mathématisation comme problème*, Paris, Éd. des Archives contemporaines, coll. « Études de sciences ».
- ROUX Sophie et GARBER Daniel (dir.), 2012, *The Mechanization of Natural Philosophy*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, coll. « Boston Studies in the Philosophy of Science ».
- SCHAFFER Simon *et al.* (dir.), 1989, *The Uses of Experiment*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 2014a, « Taxinomie, discipline, colonies. Foucault et la *Sociology of Knowledge* », in Jean-François BERT et Jérôme LAMY (dir.), *Michel Foucault: un héritage critique*, Paris, CNRS Éditions.
- 2014b, *La Fabrique des sciences modernes*, Paris, Seuil.
- SCHAFFER Simon, ROBERTS Lissa, RAJ Kapil et DELBOURGO James (dir.), 2009, *The Brokered World: Go-Betweens and Global Intelligence (1770-1820)*, Sagamore Beach (Mass.), Science History Publications.
- SEBASTIANI Silvia, 2013, *The Scottish Enlightenment: Race, Gender, and the Limits of Progress*, New York, Palgrave Macmillan.
- SHAPIN Steven et SCHAFFER Simon, 1993 [1985], *Léviathan et la pompe à air*, Paris, La Découverte.
- SHAPIN Steven, 2010, *Never Pure: Historical Studies of Science As If It Was Produced by People with Bodies, Situated in Time, Space, Culture, and Society, and Struggling for Credibility and Authority*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- SHAPIRO Barbara J., 2000, *A Culture of Fact: England (1550-1720)*, Ithaca et Londres, Cornell University Press.
- SHIEBINGER Londa, 2004, *Plants and Empire: Colonial Bioprospecting in the Atlantic World*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- SÖRLIN Sverker, 2000, « Ordering the World for Europe: Science As Intelligence and Information As Seen from the Northern Periphery », *Osiris*, n° 15, p. 51-69.
- SPARY Emma, 2010, *Eating the Enlightenment: Food and the Sciences in Paris (1670-1760)*, Chicago, University of Chicago Press.
- STEWART Larry, 1992, *The Rise of Public Science: Rhetoric, Technology, and Natural Philosophy in Newtonian Britain (1660-1750)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- TADIÉ Alexis, 1996, « Gulliver au pays des hybrides: langage, science, fiction, dans *Gulliver's Travels* de Jonathan Swift », *Études anglaises*, n° 49-2, p. 144-157.
- TORRE Angelo, 2011, *Luoghi. La produzione di località in età moderna e contemporanea*, Turin, Donzelli.

- VÉRIN Hélène et DUBOURG-GLATIGNY Pascal (dir.), 2008, *Réduire en art. La technologie, de la Renaissance aux Lumières*, Paris, Éd. de la Maison des sciences de l'homme.
- WADE CHAMBERS David et GILLESPIE Richard, 2000, «Locality in the History of Science: Colonial Science, Technoscience, and Indigenous Knowledge», *Osiris*, n° 15, p. 221-240.
- WITHERS Charles, 2007, *Placing the Enlightenment: Thinking Geographically about the Age of Reason*, Chicago, University of Chicago Press.
- YEO Richard, 2001, *Encyclopaedic Visions: Scientific Dictionaries and Enlightenment Culture*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 2014, *Notesbooks, English Virtuosi, and Early Modern Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- YILMAZ Levent, 2004, *Le Temps moderne. Variations sur les Anciens et les contemporains*, Paris, Gallimard, coll. «NRF Essais».