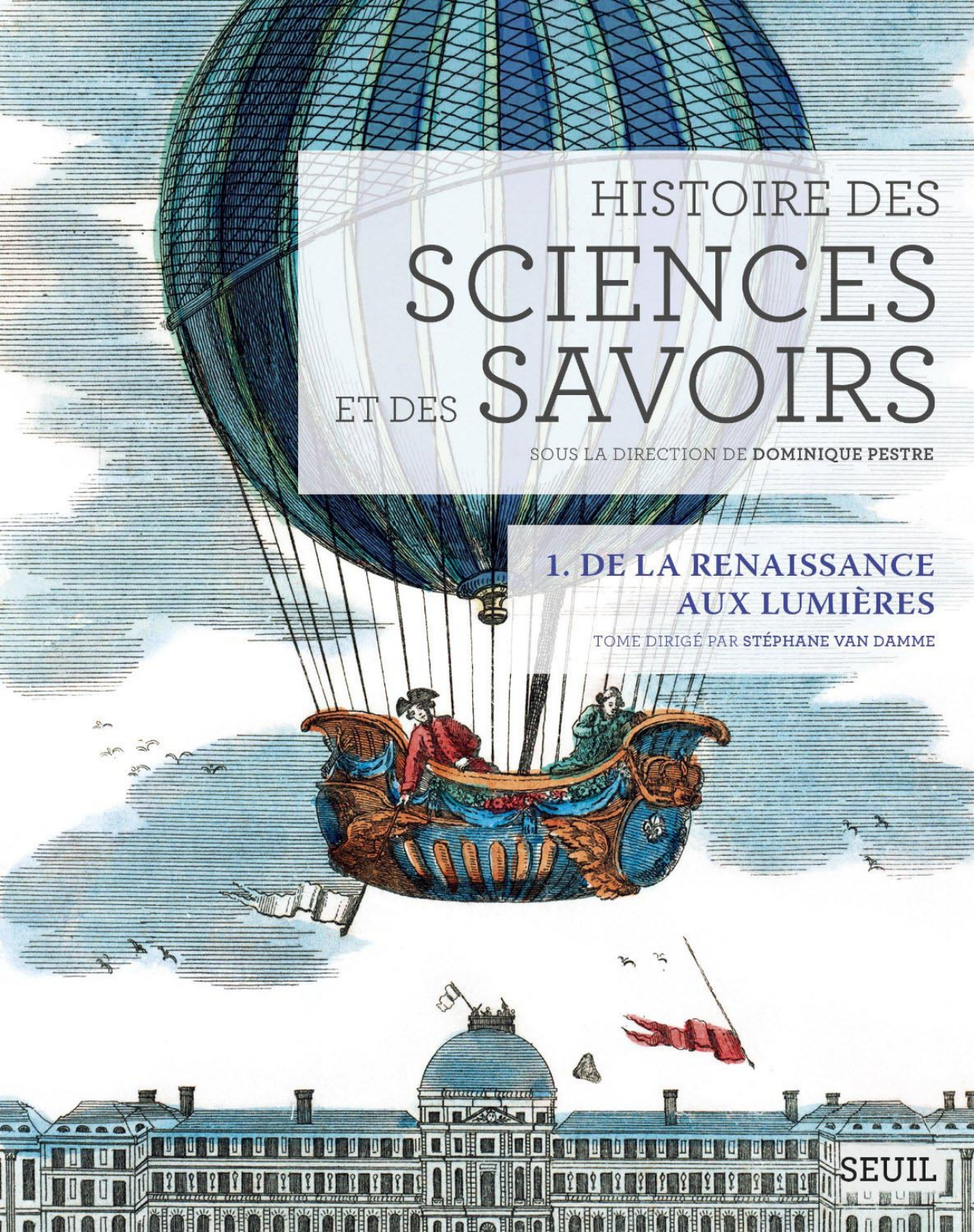




HISTOIRE DES SCIENCES ET DES SAVOIRS

SOUS LA DIRECTION DE DOMINIQUE PESTRE

1. DE LA RENAISSANCE AUX LUMIÈRES

TOME DIRIGÉ PAR STÉPHANE VAN DAMME

SEUIL

HISTOIRE DES SCIENCES ET DES SAVOIRS

DANS LA MÊME SÉRIE

Histoire des sciences et des savoirs

sous la direction de Dominique Pestre

TOME 1 De la Renaissance aux Lumières

sous la direction de Stéphane Van Damme

TOME 2 Modernité et globalisation

sous la direction de Kapil Raj et H. Otto Sibum

TOME 3 Le siècle des technosciences

sous la direction de Christophe Bonneuil et Dominique Pestre

Sous la direction de DOMINIQUE PESTRE

HISTOIRE DES SCIENCES ET DES SAVOIRS

1. DE LA RENAISSANCE AUX LUMIÈRES

Sous la direction de STÉPHANE VAN DAMME

R. BERTRAND, J.-M. BESSE, M.-N. BOURGUET, P. BRIOIST, L. DASTON, P. DEAR,
N. DEW, M.P. DONATO, L. HILAIRE-PÉREZ, I. LABOULAIS, P.-Y. LACOUR, R. MANDRESSI,
N. MUCHNIK, G. QUENET, F. REGOURD, A. ROMANO, N. SAFIER, J.-F. SCHAUB,
S. SEBASTIANI, J.B. SHANK, M. THÉBAUD-SORGER, J. WALEY-COHEN

Traductions de l'anglais
par AGNÈS MULLER et BRUNO PONCHARAL

ÉDITIONS DU SEUIL
25, bd Romain-Rolland, Paris XIV^e

ISBN 978-2-02-129810-9

© Éditions du Seuil, octobre 2015

Le Code de la propriété intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants cause, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.355-2 et suivants du Code de propriété intellectuelle.

www.seuil.com

OUVERTURE GÉNÉRALE

Écrire une *Histoire des sciences et des savoirs* de longue durée

DOMINIQUE PESTRE

L'Histoire des sciences et des savoirs que nous proposons ici ambitionne d'éclairer les cinq derniers siècles. Elle se présente en trois tomes correspondant chacun à un moment. À savoir la période qui va de la Renaissance aux Lumières; puis un long XIX^e siècle qui court du dernier tiers du XVIII^e siècle à la veille de la guerre de 1914; et finalement la centaine d'années qui s'étend de la Première Guerre mondiale à nos jours. L'idée qui fonde la première césure est que, dans le dernier tiers du XVIII^e siècle, des réorganisations significatives se manifestent dans l'ordre des savoirs et, plus généralement, dans l'ordre intellectuel, économique et politique. La seconde césure, plus conventionnelle, singularise un long XIX^e siècle et renvoie à la Première Guerre mondiale et à ses effets. Ces choix n'ont évidemment rien de nécessaire et aucune périodisation n'est sans problème. Les choix que nous avons faits, par exemple, dépendent pour une large part de la situation européenne et de l'ordre des « sciences » que cette région du monde définit. D'autres marqueurs auraient pu être retenus, d'autres options étaient possibles – chacune privilégiant d'autres formes de savoir, d'autres agencements cosmopolitiques, d'autres hiérarchies globales. D'ailleurs, nombre des chapitres de cette *Histoire* passent allègrement ces frontières, et la conclusion générale de cet ouvrage (Pestre t. 3), comme les introductions des trois tomes (Van Damme t. 1, Raj et Sibum t. 2, Bonneuil et Pestre t. 3), reviennent sur ces choix de chronologie pour les justifier, en limiter la portée ou proposer des alternatives. Pour parer à toute rigidité intempestive, nous avons finalement laissé toute latitude aux auteurs pour étendre leurs emprises chronologiques vers l'amont ou l'aval de leur période.

Héritière des transformations qu'ont connues les sciences sociales depuis une quarantaine d'années, et notamment les études sur les sciences¹, cette *Histoire* ne prend pas la science comme une chose évidente et donnée, comme une réalité transhistorique, comme une catégorie non

1. Pestre 2006.

problématique. Son objet n'a en effet rien de stable et d'univoque – et il suffit de parcourir ces trois tomes pour s'en convaincre. Cette *Histoire* regarde au contraire, selon les lieux et au fil du temps, les définitions variables que prennent les savoirs, et les savoirs « scientifiques » en particulier. Les sciences sont des activités de connaissance du plus haut intérêt, elles déploient au plus haut point l'inventivité et la créativité humaines, mais elles ne peuvent pas ne pas dépendre des êtres de chair et d'os qui les conçoivent, et leur législation sur la vérité ne peut être absolue. Les savoirs scientifiques n'ont pas une transcendance qui les mettrait radicalement à part des autres modes d'appréhension du réel ; et les autres formes de savoir – professionnels, populaires, amateurs, associatifs, ou « traditionnels », pour ne pas parler des arts, de la littérature, de la métaphysique ou de la philosophie – sont eux aussi porteurs de vérités et de sens qui comptent. On comprend alors pourquoi, afin de bien cerner notre objet, il était prudent de toujours garder les deux termes de « sciences » et de « savoirs ».

Mais il faut avancer encore d'un pas. Les manières de connaître qui reposent sur l'expérimentation contrôlée et instrumentée, l'observation systématique et la régularité des enregistrements, et sur les outils mathématiques et statistiques, ne conduisent pas qu'à des énoncés de savoir. Ces outils autorisent aussi, dans le même mouvement, une maîtrise plus marquée sur les choses, une capacité supérieure de peser sur le monde – de s'en rendre « comme maître et possesseur » dit la formule cartésienne. Les intrications sont donc profondes, depuis cinq siècles, entre sciences et univers techniques, entre ces savoirs et les mondes productifs, politiques, militaires et impériaux. Les pouvoirs ont toujours montré de l'intérêt pour ce que les savoirs scientifiques et techniques pouvaient offrir, et les savants et ingénieurs ont souvent été désireux de proposer, en retour, leurs services. Nous avons aussi appris que les savoirs scientifiques et techniques ne sont pas que des savoirs formalisés, qu'ils ne se déploient et n'ont d'efficace pratique qu'à travers une vaste gamme de savoir-faire et d'objets techniques venus d'ailleurs, d'autres mondes (que seraient par exemple les accélérateurs du CERN sans l'industrie qui en fournit les composants et les co-conçoit ?). Ces savoir-faire sont liés aux savoirs des professions et des artisans, aux pratiques industrielles et de production, et ils ont toujours rapport à des formes de vie et d'expérience. Les études sur les sciences nous ont finalement montré l'importance des artefacts et des gestes dans l'établissement des faits scientifiques, l'importance de la « calibration » des instruments et des personnes pour réussir l'accord – en bref, l'importance des objets et des modalités matérielles de travail pour que, dans les sciences mêmes, le consensus puisse advenir.

Écrire une *Histoire* prenant ces points au sérieux ne peut être simple. Elle ne peut se réduire à des analyses conceptuelles, aux évolutions des disciplines scientifiques, à une histoire de paradigmes ou de modes de représentation qui se succéderaient ou chevaucheraient au fil du temps. Elle requiert de penser au-delà des idées, concepts et théories, de tenir ensemble des choses plus hétérogènes de nature, de considérer le déploiement des pratiques et des faire, par exemple – et des relations de ces derniers aux pratiques et savoirs d'autres populations. Mais encore de viser les réalités sociales et culturelles, ou les jeux de pouvoir politiques et économiques qui les enserrent – comme les effets en retour qu'ont les nouveautés scientifiques et techniques sur la vie, le social, les arts. Il convient de penser les savoirs du « Nord » comme ceux des « Suds », les dynamiques locales et les échanges globaux, comme les hégémonies nouvelles qui font advenir comme évidents certains savoirs au détriment d'autres ; mais encore les événements qui contribuent au modelage de tout savoir – les guerres, le commerce, les productions de biens, la finance, la géopolitique. En bref penser un tissu sans couture qu'il faut toutefois décomposer sans trop le réduire ni le trahir.

Le parti pris de cette *Histoire des sciences et des savoirs*, et c'est probablement ce qui fait sa plus grande originalité, n'est donc pas tant d'aborder les sciences et savoirs en eux-mêmes, dans leur être en quelque sorte intrinsèquement intellectuel, que de rester le plus possible « en situation », dans l'épaisseur du monde et la variété de ses activités et rencontres. L'un de nos objectifs est bien sûr de décrire les savoirs scientifiques, leur nature, leurs manières de faire, leurs pratiques, les énoncés et théories qu'ils avancent. Mais il est aussi de tenter une histoire des sciences et savoirs *en société, en économie, en culture, en politique*. Ces trois tomes cherchent à caractériser ce qui se dit à chaque époque dans les savoirs et les sciences, mais ils n'entendent pas séparer indûment ces discours de l'analyse des modalités concrètes de leur mise en forme ; ils souhaitent dire précisément les cadres cognitifs qui émergent, mais aussi de quels espaces ils émergent, quelles institutions et quels individus les portent, pourquoi ils s'imposent ou perdent leur statut de vérités intéressantes – comme la manière dont ces savoirs conduisent à des solutions spécifiques, contribuent ou servent de médiateurs actifs à la recomposition des mondes sociaux et naturels.

Cette *Histoire* pense donc souvent à partir des espaces physiques et sociaux, institutionnels ou genrés qui voient naître les savoirs. Elle travaille à partir des lieux où s'imaginent et s'échangent idées, outils, objets. Le point est toutefois de ne pas en rester aux lieux ou disciplines « attendus ».

Certes, les académies (Donato t. 1), les observatoires (Aubin t. 2), les laboratoires industriels et les lieux de l'innovation (Lécuyer t. 3) sont revisités en profondeur (et redéfinis) dans ces volumes, comme les savoirs mathématiques, physiques, chimiques, biologiques, ou les débats entre lettres et sciences (Feuerhahn t. 2). Mais l'attention porte tout autant sur les savoirs artisans et leur rôle dans la transformation des sciences physiques du XIX^e siècle (Sibum t. 2) ou sur les multiples populations qui font Calcutta au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles et dont la rencontre produit du radicalement neuf (Raj t. 2). L'attention porte sur les missions à l'époque moderne (Romano t. 1), l'univers des normes et standards au XIX^e siècle (Schaffer t. 2), les *think tanks* libéraux ou les ONG au XX^e siècle (Pestre t. 3) et en quoi le savoir pertinent ou socialement utile en sort transformé. Elle porte sur des formes d'espace plus abstraites comme l'espace public et ce qui s'y joue pour les sciences et savoirs (Thébaud-Sorger t. 1, Levin t. 2, Bigg t. 3), sur des moments majeurs comme la Grande Guerre (Rasmussen t. 3) ou les effets sanitaires et environnementaux du déploiement techno-industriel (Nash t. 3).

L'idée centrale de ce travail est donc de prendre à bras-le-corps une gamme de questions souvent marginalisées dans les grandes histoires des sciences. Il s'agit d'abord de maintenir vives les questions politiques ou économiques qui lient organiquement mobilisations des sciences et trajectoires nationales ou globales (Hilaire-Pérez t. 1, Fressoz t. 2, Edgerton t. 3), de les saisir comme constitutives des formes que prennent les sciences et savoirs (Gaudillière t. 3). Il s'agit de rester attentif aux dimensions spatiales et géographiques – de visiter des bureaux, celui de Colbert par exemple (Dew t. 1), mais aussi des espaces gagnés sur de vastes territoires, les États-Unis au XIX^e siècle (Chaplin t. 2) ou l'Inde au temps des indépendances (Visvanathan t. 3). Mais encore des espaces d'échange comme l'Atlantique (Regourd t. 1) ou l'Asie (Bertrand t. 1), les modalités de négociation des savoirs dans le Japon Meiji (Ito t. 2) ou en Chine contemporaine (Cao t. 3) – comme les populations et diasporas à travers lesquelles les échanges opèrent (Muchnik t. 1).

Il s'agit de considérer les modalités de la fabrication du global à différentes époques – à travers l'appréhension de « l'environnement » et de ses savoirs à l'époque moderne (Quenet t. 1) ou l'analyse des perturbations anthropiques des climats telles celles intervenues au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles (Locher t. 2). Il s'agit enfin de penser les savoirs et les sciences comme des outils majeurs de la gestion des populations – ou comme des promesses. Le gouvernement par les nombres et les statistiques est ancien (Laboulais t. 1, Berlivet t. 2), le gouvernement des corps *via* l'eugénisme et la biopolitique a deux siècles d'histoire (Müller-Wille t. 2,

Franklin t. 3, Gardey t. 3), tandis que le gouvernement par les normes, les risques et l'adaptation est plus récent (Boudia et Jas t. 3).

Le projet est donc assez clair. On pourrait dire, reprenant Jacques Revel¹, que l'idée est de « ne pas faire [trop] simple quand on peut faire compliqué », de ne pas abandonner ce qui a été appris dans les études de cas, même lorsqu'on s'essaie à des visions de longue durée, comme dans cette *Histoire*. Penser par cas la manière dont les artisans du Lancashire pratiquent la botanique vers le milieu du XIX^e siècle par exemple² – est en effet une stratégie qui a fait ses preuves pour tenir ensemble production de savoir et réseau dense d'interactions sociales à diverses échelles. Le problème est qu'il n'est pas aisé, voire qu'il est impossible, de procéder ainsi lorsqu'on vise des temps longs et des espaces géographiques larges. À ces niveaux, on ne peut tout tenir dans un seul récit – ne serait-ce que parce que la langue est linéaire, séquentielle, unidimensionnelle. La solution que nous avons retenue a été de demander aux auteurs de privilégier la forme de l'essai, s'ils le souhaitent, c'est-à-dire le texte qui, appuyé sur la masse des études de cas produites dans les dernières décennies, s'essaie à dégager des thèses fortes, risquées peut-être, mais qui permettent de faire le point et d'ouvrir les questions.

Afin d'être un peu systématique dans le travail et l'organisation des regards, nous avons initialement défini quatre rubriques devant aider à concevoir les volumes : les sciences et les savoirs en société, politique et culture ; les champs de science eux-mêmes ; les mondialisations et les modalités de fabrication de soi et des autres ; les sciences comme outils du gouvernement. Ce schéma abstrait a évidemment demandé des adaptations (ces schémas n'ont pas de validité pour toutes les périodes), la pondération des sujets a évidemment varié selon les tomes – mais, pour chaque tome, des questions se sont imposées d'elles-mêmes : pour le tome 1, des chapitres sur la philosophie naturelle (Daston), la question du livre et des cultures de l'écrit (Safier) et l'histoire naturelle (Bourguet et Lacour) ; pour le tome 2, la modernité, les révolutions analytiques (Pickstone) et les hétérotopies (Tresch) ; pour le tome 3, les savoirs écologiques (Mahrane) et les savoirs économiques (Mitchell et Shenk), tous deux centraux au XX^e siècle.

Tout ne pouvant se dire, nous avons admis que chaque volume devait viser le plus significatif du moment dont il devait rendre compte ; à l'échelle des trois tomes, en revanche, il fallait donner à voir la variété

1. Revel 1989.

2. Secord 1994, p. 269.

et la complexité – et une certaine totalité. Ainsi avons-nous pensé les tomes en regard les uns des autres. Pour le long XIX^e siècle, par exemple, Wise (t. 2) parle du déploiement des sciences physiques en lien avec ce qui préoccupe ces sociétés, le travail et l'économie politique, tandis que Schweber et Lévy-Leblond (t. 3) proposent une lecture conceptuelle de la physique « fondamentale » si chère au XX^e siècle, et que Dear (t. 1) parle de la grande variété des cultures expérimentales de l'époque moderne. Les dimensions mathématiques sont prises sous la forme des mathématiques pratiques pour l'époque moderne (Brioist t. 1), sous la forme de l'analyse, des géométries et de la rigueur au XIX^e siècle (Alexander t. 2), et sous celle des modèles et simulations pour le XX^e siècle (Armatte et Dahan t. 3) – des pratiques dont l'impact est, dans chaque contexte, essentiel. De même, les sciences sociales sont traitées comme sujet en soi dans le tome 3 (Revel), *via* la préhistoire en Europe dans le tome 2 (Schlanger) et les savoirs historiques dans la Chine des Qing dans le tome 1 (Waley-Cohen).

Ce faisant, on donne à voir des aspects complémentaires sans viser une exhaustivité de toute façon inatteignable. Ainsi encore, à propos des savoirs sur le globe terrestre, Besse (t. 1) présente l'émergence des nouveaux savoirs cartographiques de l'époque moderne, Höhler (t. 2) la manière dont le long XIX^e siècle conduit son inventaire de la Terre, des abysses aux pôles et à ses propriétés magnétiques, tandis qu'Edwards (t. 3) considère la mise en place des infrastructures matérielles permettant le gouvernement du climat. Concernant les savoirs sur le corps humain, la médecine ou la vie biologique, Mandressi (t. 1) considère le regard anatomique à l'époque moderne, Löwy (t. 2) raconte l'arrivée des microbes dans le second XIX^e siècle et ce qu'ils font aux humains et aux sociétés, et Bonneuil (t. 3) décrit l'obsession pour les gènes et leur toute-puissance qui marque le XX^e siècle. Shank (t. 1) donne pour sa part une idée de l'extrême variété des *personae* savantes des XVI^e et XVII^e siècles – ce que fait symétriquement Shapin (t. 3) pour le XX^e siècle. Et au vu de son importance, nous avons pensé que la question de la construction de « l'autre des Européens » par les savants et scientifiques du Nord, comme celle des races et du genre, devait être suivie avec attention au long des trois tomes, ce que font, parmi d'autres, Schaub et Sebastiani (t. 1), Douglas (t. 2) et Lipphardt (t. 3).

Ces quelques mots étant dits, chacun de ces territoires, de ces genres, de ces temporalités peut maintenant être exploré plus avant par le lecteur, au gré de sa curiosité, de ses centres d'intérêt. Les synthèses et essais ici rassemblés ont été rédigés par de beaux esprits, ils prennent chacun

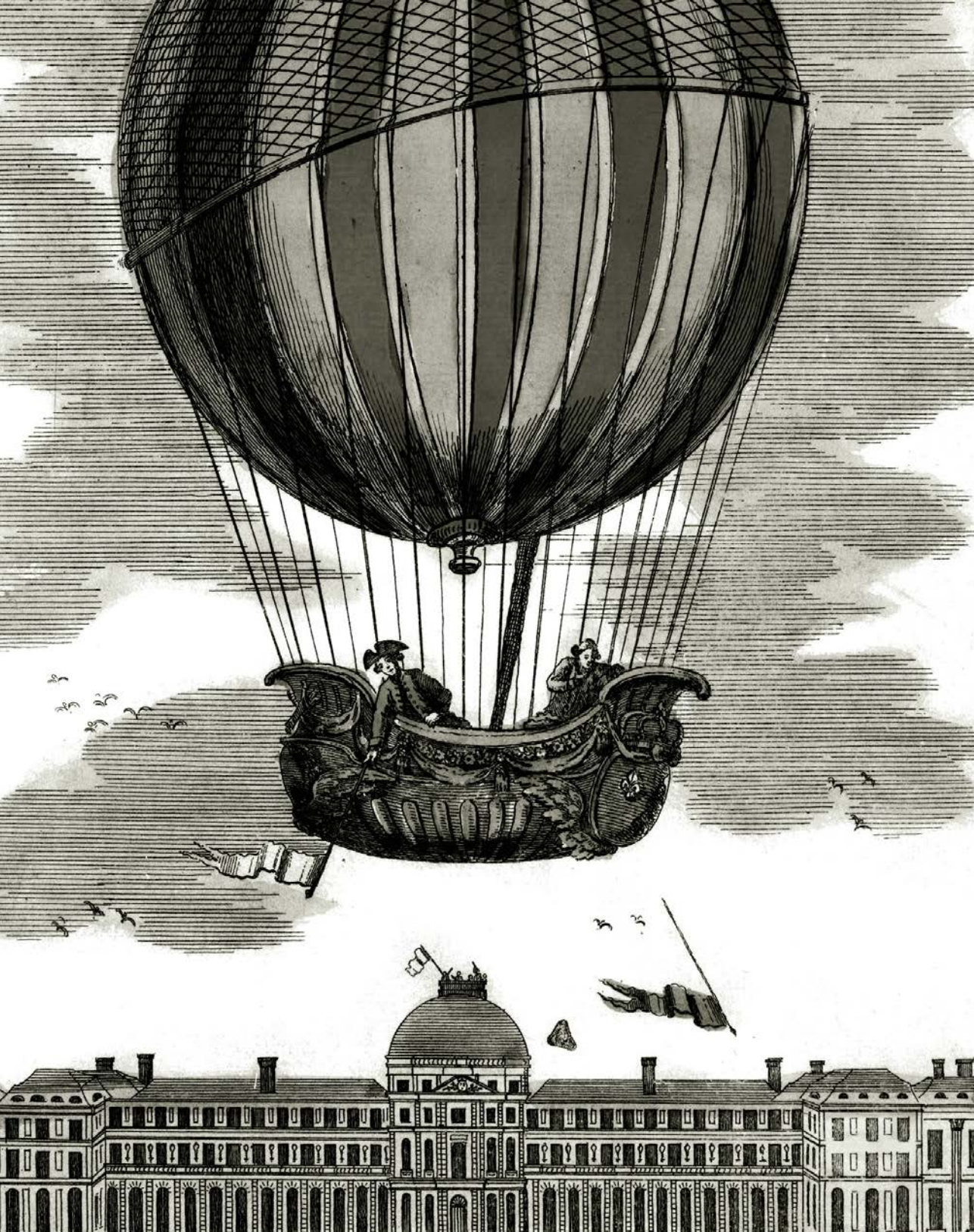
le problème à leur façon, et ils déploient leurs analyses sur la base de données solides. Notre espoir est que chacun y trouvera les réponses aux diverses questions qu'il se pose. Ou mieux encore : qu'il découvrira (aussi) des continents ou des aspects inconnus dont il n'avait pas jusqu'alors soupçonné l'existence, et que cela le réjouira.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- PESTRE Dominique, 2006, *Introduction aux « Science Studies »*, Paris, La Découverte, coll. « Repères ».
- REVEL Jacques, 1989 [1985], « L'histoire au ras du sol », préface à Giovanni LEVI, *Le Pouvoir au village. Histoire d'un exorciste dans le Piémont du XVII^e siècle*, Paris, Gallimard.
- SECORD Anne, 1994, « Science in the Pub: Artisan Botanists in Early Nineteenth-Century Lancashire », *History of Science*, n° 32.

INTRODUCTION

AU TOME 1



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 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 fausse 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 sciences 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 épistémologique 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 spéculer 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 possibles 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 imposée, 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 elles-mêmes, si l'on considère la recherche sur la lumière par exemple, sont associées 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, Duflo 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 socio-scientifiques. 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 idéelle, 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 réplication 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 réplication 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 ; ses usages même 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 Briost). 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, 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 visible ou possible 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.

Géographie. 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 *géographicit  * 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 lumi  res¹. »

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   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 cloisonn  ³. Plus encore, les

1. Diderot 2005 (p. 70).

2. Barrera-Ors  rio 2006, Stewart 1992, Romano 2008, Gruzinski 2004, Raj 2007.

3. Ogborn 2008.

projets d'une science en charge de la gestion coloniale n'apparaissent pas aussi évidents, mais contradictoires et sous tension. 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'Insulinde ou le Pérou, comment retrouver l'Europe ? En paraphrasant Fernand Braudel parlant des Italie de la Renaissance, il faut étudier 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'eurocéocentrisme 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'européanisation 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 montra 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-Noëlle, LICOPPE Christian et SIBUM H. Otto (dir.), 2002, *Instruments, Travel and Science*, Basingstoke, 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 SCHAFER 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 STOLLIE 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.
- FEVRE 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.
- OGBORN 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 SIRAISI 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 ».

PREMIÈRE PARTIE

SCIENCES, CULTURES, SOCIÉTÉS



1 Les figures du savant, de la Renaissance au siècle des Lumières

J. B. SHANK

Il y a cinquante ans, lorsque les chercheurs parlaient des hommes à l'origine des sciences européennes après 1400 (c'est toujours des hommes qu'ils avaient à l'esprit), ils les voyaient comme des titans, des figures quasi mythiques, ayant fait advenir le monde moderne à la seule force de leurs esprits visionnaires. Les chercheurs d'aujourd'hui en sont venus à se demander si l'on peut même identifier un moment singulier, une révolution, marquant la naissance de la science moderne. Quelle que soit la manière dont ils conçoivent l'émergence de la science moderne à la Renaissance, ils ne la voient certainement pas comme un événement singulier surgi des cogitations désincarnées de quelques hommes clairvoyants.

Comment devons-nous comprendre le travail des hommes et des femmes (car il y avait aussi des femmes) qui permirent l'émergence des nouvelles sciences en Europe après 1400 ? La recherche récente envisage la question à l'aide de la notion de *persona*, un concept analytique qui selon l'une de ses définitions se situe « entre la biographie individuelle et l'institution sociale ». La *persona* est une « identité culturelle », ce qui signifie aussi une formation historique contingente qui « à la fois façonne l'individu aux plans du corps et de l'esprit et fonde un collectif avec une physiologie partagée et reconnaissable ». Les *personae* sont « des créatures issues de la situation historique [qui] émergent et disparaissent au sein de contextes spécifiques » ; quand on les rencontre dans les récits historiques, elles sont le signe d'un « nouveau type d'individu » – des femmes comme des hommes – « dont les traits distinctifs marquent une espèce sociale reconnue », une espèce qui est aussi toujours définie de manière

◀ Représentation classique de l'échange mondain des savoirs et des rapports genrés. Cette eau-forte met en scène un philosophe newtonien dissertant avec une dame de qualité dans les jardins d'un château. – Francesco Algarotti, Naples, 1737.

cruciale selon le genre. Ou bien, pour utiliser la formule d'un autre pionnier de cette approche, on peut considérer que l'histoire intellectuelle vue à travers le concept analytique de la *persona* se concentre sur « les personnalités construites autour d'un objectif » dont « les capacités cognitives et la posture morale » se manifestent simultanément dans leur quête du savoir. Ce concept s'applique aussi « au travail que des individus effectuent sur leur esprit et leur corps » au sein d'institutions où des ensembles de disciplines légitimantes convergent avec des processus subjectifs d'auto-formation pour produire un savoir faisant autorité.

Entre 1400 et 1750, l'Europe fut le théâtre d'une reconfiguration du paysage social et institutionnel constitutif du savoir légitime, et une multitude de nouvelles *personae* associées à ces nouvelles manières de savoir résultèrent de ces changements. Dans ce chapitre, nous mettons en avant le fait qu'il vaudrait mieux décrire ce qu'on a traditionnellement appelé « révolution scientifique » comme l'aboutissement historique de ces réaménagements sociaux et intellectuels multidimensionnels. En suivant les *personae* changeantes du savant après 1400, nous rendons compte de l'émergence des sciences modernes, sur un plan à la fois cognitif et institutionnel ; nous présentons une histoire des idées à travers une description des nouvelles structures institutionnelles, professionnelles et « genrées » du savoir qui ont permis l'avènement des sciences modernes.

Origines médiévales des nouvelles sciences

La science contemporaine est associée à la *persona* du « scientifique » qui, le plus souvent, est rattachée à l'université moderne. Mais cette organisation contemporaine n'émerge pas avant 1800. Auparavant, un changement s'opère en Europe entre 1400 et 1650 environ, qui va progressivement remplacer les praticiens médiévaux de la *scientia* travaillant dans les réseaux de l'université prémoderne par une nouvelle communauté laïque de praticiens des sciences de la nature travaillant en dehors de l'organisation ecclésiastico-scolastique médiévale, et parfois même en opposition à celle-ci.

Les « savants » de l'université médiévale privilégient un concept de *scientia* faisant appel aux sources antiques, en particulier celles du monde gréco-romain, interprétées à la lumière des Saintes Écritures. Dans cet espace, l'exégèse rigoureuse des textes combinée à une analyse logique systématique constituait la méthodologie scientifique dominante. Le latin était à la fois la langue de l'instruction et de la recherche, et deux formes de transmission dominaient la *scientia* scolastique : 1) la disputation

orale, au cours de laquelle étudiants et professeurs débattaient formellement de questions controversées ; 2) la conférence et le traité où le savoir antique et l'analyse moderne étaient mêlés et faisaient autorité. La *persona* centrale dans l'université médiévale était le « docteur », du latin *docere* qui signifie « enseigner ».

La *scientia* dans ce monde était vue comme un savoir certain quel que soit le domaine, et non pas un type de savoir spécifique et isolé. Les docteurs de l'université étaient reconnus comme les autorités scientifiques chargées de se prononcer sur ce qui constituait le savoir à proprement parler, et ces docteurs scolastiques permettaient de relier l'université à la société au sens large, en imposant les principes qui régissaient le droit, la médecine et la vie religieuse dans toute l'Europe. Mais cette organisation scientifique médiévale se voyait compliquer par l'existence à ses côtés d'une faculté des arts dont les membres ne jouissaient d'aucune position au sein des disciplines scientifiques établies. Il existait au Moyen Âge une distinction conceptuelle et sociale fondamentale qui faisait des *ars* un mode de connaissance moins rigoureusement certain et donc moins élevé. Ainsi, la faculté des arts avait d'un point de vue épistémologique un statut inférieur aux autres facultés de l'université ; elle s'acquittait en quelque sorte d'une fonction de service en préparant les étudiants à des études scientifiques d'un rang supérieur par l'enseignement de ce qu'on appelait « les sept arts libéraux » : le *trivium* (grammaire, rhétorique et logique) et le *quadrivium* (arithmétique, géométrie, musique et astronomie) – mais elle ne pratiquait pas elle-même la *scientia*.

Afin de mieux comprendre la place des arts dans l'Europe médiévale, il convient de faire une autre distinction entre arts libéraux et arts mécaniques. Les premiers sont pratiqués par des esprits libres et désintéressés, et donc dignes d'être intégrés à l'université. Les arts mécaniques, en revanche, mettant à contribution le corps, et en particulier les mains, étaient considérés comme inférieurs en raison de leur lien avec les bas métiers et autres tâches serviles. Le travailleur manuel était perçu comme étant incapable de s'adonner à la recherche « libérale » – c'est-à-dire « libre » – nécessaire au savoir scientifique, tandis que la *scientia* médiévale se définissait très consciemment par opposition à tout un ensemble de pratiques concrètes, empiriques et laborieuses que nous considérons aujourd'hui comme étant au centre de l'entreprise scientifique. Bien sûr, les recherches empiriques appliquées à la nature existaient au Moyen Âge, car les médecins, les chirurgiens et les apothicaires formés par l'université pratiquaient une forme plus instrumentale, plus concrète et incarnée (*i.e.* mécanique) de médecine. Le qualificatif « mathématique » apparut également à la même période pour caractériser tout un

ensemble de vocations « mécaniques », allant de la comptabilité à l'ingénierie, en passant par l'architecture – toutes activités qui jouaient un rôle important pour la société mais étaient illégitimes aux yeux de la science universitaire. Dans l'ensemble, la période médiévale donna à la science un fondement qui rabaissait à un rang inférieur les épistémologies et les pratiques du savoir « mécanique » au regard du savoir universel.

Les commencements humanistes de la nouvelle science

Après 1400, une série de changements bouleversa l'organisation scolastique médiévale. Au milieu de ce bouleversement, de nouvelles *personae* surgirent, venant défier la suprême autorité scientifique du « docteur de l'université » et ses épistémologies médiévales.

La séparation de la *persona* du « philosophe » de son identification avec les pratiques de la scolastique universitaire constitue un tournant important. L'exhumation de plus en plus rapide des ouvrages et des savoirs antiques, commencée au XII^e siècle, contribua à maints égards à ce tournant. Alors que la philosophie scolastique était fondée sur des synthèses entre savoir antique et doctrine chrétienne, le corpus toujours plus vaste de connaissances mis à la disposition des lecteurs après 1250 et l'incompatibilité d'une grande partie de celui-ci avec l'enseignement chrétien permirent au savoir livresque de rompre les amarres avec la scolastique. Au cœur de cette mutation, on trouve la *persona* de l'« humaniste », une figure qui joua un rôle clé dans l'émergence d'une compréhension nouvelle, non scolastique, de la figure du philosophe.

Les humanistes s'adonnaient à de multiples activités, mais aucune n'était plus importante que l'étude des livres elle-même – le fait de recueillir, de traduire, de copier et de commenter les textes. L'expansion et la diffusion de l'érudition textuelle après 1400 donnèrent naissance à de nouveaux espaces dédiés à l'étude du latin en dehors des universités. Les humanistes cultivaient également un latin qui se distinguait de celui de l'Église et de l'université, et qui privilégiait la rhétorique plutôt que la logique; la dimension littéraire plutôt que le raisonnement dialectique. Mus par cet intérêt, de nombreux humanistes devinrent eux-mêmes professeurs, fondant des écoles dans lesquelles ils enseignaient leur version du latin hors des contraintes imposées par l'université avec son *trivium* et son *quadrivium*. Parmi ces humanistes à l'origine de cette nouvelle forme d'écoles, on trouvait les membres de la Société de Jésus fondée en 1540. L'accession des collèges jésuites à une prééminence mondiale après 1600 n'est qu'un exemple parmi d'autres des forces qui contestèrent

la mainmise de l'université ecclésiastico-scolastique sur l'apprentissage du latin à la Renaissance.

Les écoles humanistes sont un des lieux d'émergence de la nouvelle *persona* du « philosophe de la nature », mais les imprimeurs et les libraires jouèrent aussi un rôle crucial dans ce changement après 1450 et la « révolution de l'imprimerie ». L'arrivée de l'imprimerie mécanique créa un cercle vertueux : imprimeurs et libraires fournissaient un nombre toujours plus grand de livres, ce qui entraînait une demande accrue pour l'enseignement prodigué par les humanistes, et enfin une demande croissante de livres. Tous ces bouleversements entamèrent le monopole scientifique des docteurs en philosophie de l'université. Les imprimeurs et les libraires commencèrent eux aussi à acquérir un statut de praticiens libéraux de la science, et les échoppes où ils exerçaient leur métier devinrent des points de rencontre pour l'enseignement humaniste libéral.

Les nouveaux philosophes de la nature de la Renaissance

Le savant – un terme générique qui était décliné sous une multitude d'étiquettes plus précises mais souvent contestées – fut l'une des nombreuses nouvelles *personae* à émerger dans ce contexte. Ce terme, décrivant l'incarnation du savoir acquis dans des espaces non universitaires de sociabilité intellectuelle, rendit également possible la naissance d'une forme de philosophie entièrement nouvelle, issue d'une pratique philosophique très différente. Alors que c'est le rattachement à une université qui avait autrefois garanti l'autorité d'un philosophe, après 1500 celle-ci se constitua à travers des affiliations à des institutions intellectuelles indépendantes (académies, cabinets d'étude, sociétés, musées, etc.), et à travers l'utilisation de l'imprimé pour faire connaître et garantir les noms et identités individuels. Les pages de titre constituent un témoignage très parlant de ces changements, car ce sont elles qui portent une nouvelle conception « nominative » de l'auteur, ce dernier tirant individuellement son autorité intellectuelle de son appartenance revendiquée à des associations institutionnelles. L'utilisation par Descartes du cercle de Mersenne – une « société » ou « académie » typique de la Renaissance, au sens d'assemblée amicale de savants – afin de déployer sa nouvelle philosophie, puis de contrôler sa réception initiale, illustre parfaitement comment des pratiques inscrites dans de nouveaux agencements institutionnels ont nourri une conception renouvelée de la philosophie et du philosophe. La dédicace de ses *Méditations sur la philosophie première* aux « très sages et illustres Doyens et Docteurs de la Sacrée Faculté de

Théologie de Paris» illustre de surcroît les compromis accompagnant cette transfiguration socio-intellectuelle. De même, Galilée utilisa les réseaux regroupés au sein d'une académie romaine, l'Accademia dei Lincei, pour fonder son propre programme de philosophie naturelle, et quand l'Inquisition romaine, sous la direction du pape, décida de le sanctionner pour ses travaux, elle agissait autant pour mettre un coup d'arrêt à un nouveau pouvoir socio-institutionnel que pour s'opposer aux transgressions d'un tenant de la nouvelle philosophie.

Galilée était un parfait exemple de la nouvelle *persona* du philosophe de la nature née de la Renaissance, et son cas personnel illustre deux autres dimensions cruciales de ces mutations. L'une consiste en l'émergence d'une littérature scientifique en langue vernaculaire qui devait rivaliser – avant de les surpasser – avec l'érudition latine et les institutions qui l'abritaient. N'étant pas dépendantes comme les universités des structures ecclésiastiques de l'Église, les nouvelles académies effectuaient leurs travaux en utilisant les langues vernaculaires de leur pays. La préférence de Galilée pour l'italien de Toscane dans ses écrits scientifiques est une excellente illustration de cette nouvelle tendance, et nombreux furent ceux qui imitèrent Descartes dans la production d'éditions de leurs œuvres à la fois en latin et dans leur langue vernaculaire afin de se positionner aussi bien dans l'espace traditionnel que dans l'espace moderne.

Le latin resta la *lingua franca* de la recherche scientifique sérieuse jusqu'au XVIII^e siècle, mais il était de plus en plus concurrencé par les langues vernaculaires, dont l'essor était encore renforcé par le développement de la traduction. Petit à petit, le français devint la *lingua franca* du nouvel univers scientifique non universitaire, ce qui conduisit dès le XVIII^e siècle à en faire *de facto* la langue de la science européenne, affaiblissant encore davantage la place du latin. À la fin du XVII^e siècle, l'œuvre de Leibniz fournit une parfaite illustration de ces changements. Il rédigeait son œuvre philosophique en latin puisque c'était encore la langue dominante de la philosophie au XVII^e siècle. Mais quand il voulait rendre publiques ses idées (un événement rare chez lui) il utilisait le français et pouvait ainsi s'adresser à la communauté philosophique qui comptait le plus.

Quand Leibniz communiquait avec des savants vivant près de chez lui en Allemagne, il utilisait fréquemment la langue vernaculaire de la région. Cela nous révèle une autre facette de ces changements dans les canons linguistiques au XVII^e siècle; en effet, les écrits en allemand de Leibniz s'adressaient souvent à des artisans instruits ou autres experts en « arts mécaniques », des individus doublement exclus de la structure universitaire traditionnelle. Jugés inaptes à l'enseignement universitaire en

raison de leur approche non libérale de la recherche, et en conséquence ignorant le latin, ces « savants » (*i.e.* artisans qualifiés, ingénieurs, architectes, praticiens des mathématiques et autres spécialistes des savoirs empiriques et concrets) trouvèrent dans l'espace de savoir né de la Renaissance une nouvelle patrie scientifique. La fusion de la théorie des arts libéraux et du savoir-faire empiriste et technique rendue possible par ces mutations ne saurait être surestimée quand on décrit le caractère nouveau de la philosophie née à cette époque. De nouvelles *personae*, y compris celle désignée par le terme de « philosophe mécanique », émergèrent aussi de cette convergence. Galilée illustra cette innovation en mariant la vieille philosophie scolastique et les nouvelles mathématiques mécaniques dans ses travaux scientifiques et dans la manière de se représenter lui-même. Plus encore, une fusion généralisée des arts traditionnellement libéraux avec les arts traditionnellement mécaniques devint la norme à la Renaissance.

Sciences humanistes et république des lettres

L'institution à laquelle revint d'organiser ce monde non universitaire du savoir, s'appuyant sur les langues vernaculaires et sur une hybridation entre arts libéraux et mécaniques, était la république des lettres, qui elle aussi donna naissance à de nouvelles *personae*. Si les praticiens de la *scientia* médiévale avaient établi leur autorité dans les universités, à la Renaissance les praticiens des nouvelles sciences de la nature acquirent la leur au sein de l'espace virtuel, mais souvent aussi concret, de la république des lettres. La citoyenneté dans cette république, régulée par un ensemble de principes éthiques, consciemment assumés, mais diffus et décentrés, devint après 1500 la condition requise pour accéder au statut d'autorité scientifique. Être citoyen de cette république signifiait se consacrer à l'étude et au service du plus grand bien de tous ; dans cet espace, la philosophie trouva une nouvelle raison d'être en tant que discipline et pratique fondatrices d'un nouveau mode de vie. Ainsi, être philosophe ou être citoyen de cette république revenait souvent au même, et constituait un mode d'être venant se substituer à la *persona* traditionnelle du docteur des écoles.

Puisque la république des lettres était en principe ouverte à tous ceux qui adhéraient à ses valeurs, elle devint aussi un espace où de nouvelles identités hybrides émergèrent à partir des oppositions traditionnelles. On a déjà évoqué l'étiquette « philosophe mécanique » comme émanation de cette recombinaison, et on pourrait ajouter d'autres identités à la

liste, comme « philosophe expérimental », « physico-mathématicien », et une foule d'autres *personae* antérieurement « mécaniques », allant de l'« anatomiste » à l'« ingénieur », qui rejoignirent la nouvelle science au sein de l'espace non universitaire de la république des lettres. Ceux qui étaient dans le commerce des livres, du moins au plus haut niveau, virent leur statut s'élever au moment où la république des lettres en fit des praticiens du savoir, et pas simplement des fabricants ou des fournisseurs de ce savoir. Ouvriers, artisans et fabricants spécialisés de toutes sortes trouvèrent aussi de nouvelles occasions de s'élever dans la mesure où ils pouvaient se présenter à la fois comme experts techniques et comme hommes de lettres.

De nouvelles identités virent le jour, et nulle plus importante que celle du « journaliste » scientifique. Le commerce épistolaire constituant le principal facteur de cohésion de la république des lettres, des institutions concrètes telles que les académies et le monde des livres en général, imprimés et manuscrits, assuraient dans cet espace le lien social. Le français étant devenu la *lingua franca* du monde non universitaire de l'érudition, les journaux scientifiques devinrent en quelque sorte les supports imprimés des discours et de la sociabilité assurant la cohésion de ce nouvel environnement intellectuel. Le fait de participer à ces revues savantes en proposant un exposé de ses recherches, un compte rendu de livre ou un commentaire épistolaire devint pour ces citoyens de la république des lettres le meilleur moyen de se connaître et de travailler ensemble, et l'édition de ces périodiques fut rapidement reconnue comme une vocation digne d'estime. La publication en 1684 de l'essai fondateur de Leibniz sur le calcul différentiel dans l'une des premières revues du genre en latin, les *Acta eruditorum*, est une parfaite illustration de l'influence de ces périodiques dans la formation des nouvelles sciences. Au XVIII^e siècle, le nombre de ces revues augmenta de manière exponentielle, tandis que la littérature périodique dans son ensemble devenait de plus en plus étroitement spécialisée en fonction des disciplines et établissait les principes fondateurs de la revue scientifique.

L'institution de la nouvelle science : cours, académies et État administratif

L'essor et la consolidation des institutions non universitaires faisant autorité dans le domaine scientifique après la Renaissance furent facilités par les accommodements entre la république des lettres et l'État moderne naissant. C'est le second aspect de la carrière de Galilée qui illustre bien

la nouvelle dynamique à l'origine des changements dans la philosophie et dans la figure du philosophe après 1600. Si l'Accademia dei Lincei en tant qu'institution joua un rôle fondamental dans la manière dont Galilée transforma la figure du philosophe de la nature, ses liens avec la cour des Médicis et les grands-ducs de Toscane jouèrent un rôle non moins primordial. La façon dont Galilée, en 1610, utilisa son télescope astronomique pour négocier son titre de philosophe – et pas seulement de mathématicien – de la cour contribua au premier chef à cette hybridation entre mécanique et philosophie, au cœur des transformations que nous décrivons. Les cours princières comme institutions légitimantes en dehors de l'université ecclésiastico-scolastique jouèrent ici un rôle décisif.

Plus généralement, ces cours princières furent sources de légitimation et de soutien à la fois politique et économique pour les nouvelles sciences et les nouvelles *personae* scientifiques apparues après la Renaissance. Les souverains avaient peu d'intérêt à s'allier avec les universités, des institutions associant le savoir scientifique au pouvoir ecclésiastique sur un mode qui remettait plus souvent en cause l'autorité des princes qu'elle ne la renforçait. Ainsi la création d'institutions « scientifiques » autonomes était très souvent entièrement liée à la volonté d'indépendance des souverains. Un souverain avait par ailleurs peu de raisons de considérer que la science scolastique était utile à la construction d'un État moderne, alors que les arts mécaniques appliqués et empiriques pouvaient se révéler d'une grande utilité. De même, les cours princières devinrent souvent le lieu où s'accomplit l'alliance entre le savoir-faire des arts libéraux et celui des arts mécaniques, tandis que s'effaçait leur opposition. Encore une fois, le cas de Galilée illustre parfaitement la manière dont cela se déroula ; et plus généralement, l'intégration, aux débuts de l'époque moderne, des arts mécaniques et mathématiques au domaine des sciences doit beaucoup au rôle joué par les cours princières.

Que l'on considère l'astronomie mathématique et ses liens importants au plan politique avec l'astrologie et, plus tard, avec la navigation maritime et la cartographie, ou le rôle que les « arts mécaniques et mathématiques » jouèrent dans des entreprises telles que la fabrication d'armes, l'artillerie, l'exploitation de l'eau et de la terre et la comptabilité fiscale, il est clair que les mathématiciens devinrent des acteurs de plus en plus importants dans les ambitions modernisatrices des premiers bâtisseurs de l'État moderne, acquérant ainsi un nouveau statut scientifique et une nouvelle légitimité. L'émergence de la *persona* du « chimiste » après 1500 offre également une bonne illustration de cette transformation.

La chimie, comme mode de connaissance fondé sur le travail concret avec la matière et l'interprétation empirique de ses transformations

physiques, n'avait pas sa place dans le système disciplinaire de l'université médiévale (voir l'encadré « L'atelier du chimiste », p. 258). Mais, en tant qu'art ancien lié au savoir scientifique païen, cette discipline trouva, à la Renaissance, un regain de vigueur comme pratique humaniste associée à des notions de la philosophie classique, aux sciences occultes et à la magie. La chimie jouait aussi un rôle central dans le commerce pharmaceutique, qui commença à prendre son essor et à devenir plus consciemment scientifique à partir de 1500 grâce aux occasions de s'élever dans l'échelle sociale offertes par la république des lettres. Les cours princières étaient au carrefour des réseaux scientifiques de la Renaissance ; et soit en raison d'un intérêt pour la philosophie humaniste, ou pour le spiritualisme, soit en raison de projets politiques concrets visant à l'exploitation des terres, ou encore pour toutes ces raisons à la fois, les souverains modernisateurs souhaitèrent ardemment s'attacher les services des experts en arts chimiques.

Johann Joachim Becher fournit un bon exemple de cette trajectoire. Après avoir reçu une formation de médecin et avoir brièvement enseigné à la Faculté de médecine de l'université de Mainz, Becher vit sa carrière prendre son essor quand il quitta l'université pour devenir un savant itinérant au service des souverains d'Europe centrale. L'alchimie était l'une de ses spécialités, et il était l'un des nombreux adeptes de la discipline à trouver des mécènes parmi les princes à la recherche du mélange de gnose philosophique et d'applications utilitaristes qu'offrait cette pratique. Becher, grâce à ses divers emplois au sein des cours princières, put entreprendre de nombreux voyages et rédiger plusieurs ouvrages, devenant ainsi un membre renommé de la république des lettres. En fait, il devint célèbre dans certains cercles en tant que père de la « théorie phlogistique » de la combustion, théorie qui sera réfutée par Lavoisier dans ses travaux révolutionnaires de chimie à la fin du XVIII^e siècle. Son rattachement à diverses cours princières lui permit de pénétrer la communauté scientifique de son temps, mais ses travaux participèrent également à la construction de l'État moderne. Spécialisé dans la métallurgie, Becher put se mettre au service des administrations dans la gestion des ressources naturelles, des mines ou des canaux du Saint Empire, et contribua ainsi à l'émergence du caméralisme. Ses activités lui permirent même d'établir des liens avec les Amériques quand il négocia avec la Compagnie néerlandaise des Indes occidentales au nom du comte de Hanau-Münzenberg pour assurer au Saint Empire un pied en Guyane néerlandaise.

La pratique scientifique de Becher s'apparentait aussi très souvent à une nouvelle forme d'art de la politique au service de l'État moderne, et son identité de « chimiste » et de « philosophe de cour » illustre bien

comment de nouvelles sciences et de nouvelles *personae* émergèrent de la synergie entre la république des lettres et les cours des souverains. Cette alliance commença à devenir plus systématique après 1650 au moment où des souverains ambitieux créèrent leurs propres académies suivant le modèle des sociétés informelles de la Renaissance, leur fixant des programmes explicitement liés aux affaires de l'État.

La première académie royale, l'Accademia del Cimento de Florence, garda tout le long de sa brève existence (1657-1667) un attachement aux pratiques et aux protocoles propres aux cours princières qui avaient donné naissance à l'alliance entre science et État avant 1650. Mais, en mettant en avant une approche pratique et empirique d'examen des phénomènes naturels, à l'origine du néologisme « expérimental », pour décrire sa méthode, et en publiant ses résultats dans un texte largement diffusé, *I Saggi*, le Cimento jeta les fondations sur lesquelles la science d'État allait plus tard s'édifier. La Royal Society of London, fondée en 1660, reprit explicitement les idéaux du Cimento pour définir sa ligne de conduite, et son périodique savant, *The Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, créa le titre de *Fellow of the Royal Society* (FRS) pour désigner un nouveau genre d'homme de science moderne. Les programmes impériaux dans le domaine maritime, la construction de l'État national et colonial, impliquèrent les savants dans de nombreux projets où de nouvelles identités scientifiques pouvaient être cultivées au sein de la république des lettres parallèlement à des identités de « techniciens » au service de la Couronne. Ainsi, Joseph Banks, qui fut pendant quarante-deux ans le président de la Royal Society (1778-1820), illustre parfaitement les convergences qui résultèrent de cette situation. Après avoir commencé sa carrière avec l'expédition scientifique de Cook, il participa au développement de l'empire en créant en 1788 l'« Association pour la promotion de la découverte des régions intérieures de l'Afrique » qui s'intéressait à la localisation des sources du Niger et à l'enquête scientifique de ces merveilles africaines. Banks, en tant que « naturaliste scientifique », s'est donc mis au service à la fois de la science et de l'État impérial.

La science, le public et les disciplines modernes après 1700

Alors qu'en Angleterre l'État et la science étaient liés tout en restant formellement séparés, dans la France d'Ancien Régime l'indépendance scientifique se maintenait au sein d'un système absolutiste qui mettait les savants directement au service du gouvernement royal. Cela donna

naissance, après 1700, à une relation État-science différente de celle ayant existé entre la cour et la république des lettres à la Renaissance. Au XVIII^e siècle apparut un nouvel acteur – le public – qui modifia encore quelque peu la situation. Le modèle d'organisation français allait créer les conditions d'émergence des figures modernes de la science en Europe après 1800.

Au cœur de ce modèle français, on trouve une nouvelle forme de professionnalisme scientifique qui, bien qu'encore embryonnaire au XVIII^e siècle, jeta les bases de la science moderne. La nouvelle conception des disciplines au centre de la culture institutionnelle promue par l'Académie des sciences après 1699 est à cet égard de la première importance. Aucune exigence précise n'avait présidé à la sélection des 24 membres fondateurs de l'Académie royale en 1666 ; et il en allait de même pour le Cimento et la Royal Society de Londres. Mais, à la fin du XVII^e siècle, on vit émerger une conception différente de la science étatique, se démarquant de l'idéal universaliste des premières académies. Auparavant, les arts mécaniques tels que l'ingénierie, la cartographie, la fabrication d'instruments ou les physico-mathématiques avaient été reconnus comme « identités » de distinction grâce à la république des lettres. Les praticiens de ces disciplines étaient souvent des membres éminents de cette dernière, mais ils avaient acquis leur statut *en dépit de* et non à cause de leurs travaux dans les domaines de la science technique plus spécialisée. Au XVIII^e siècle, la France, en intégrant ces savants des disciplines techniques et utilitaires au sein de ses organes scientifiques, paracheva leur élévation sociale en leur conférant le même prestige culturel que les membres de l'Académie royale.

Il en résulta deux nouveaux groupes de *personae* scientifiques, l'un associé à une conception purifiée de la science de pointe créé à l'Académie, l'autre associé aux travaux de la science technocratique liée à l'État. En conséquence de cette transformation, chacun de ces deux groupes développa aussi un lien nouveau avec le public.

Alexis-Claude Clairaut est un représentant du premier groupe. Né en 1713 et fils d'un mathématicien qui s'était élevé dans la hiérarchie sociale, Clairaut semble avoir appris les mathématiques au berceau, devenant assez expert en géométrie pour présenter un article à l'Académie royale à l'âge de douze ans. Ce qui fut peut-être le premier cas de jeune prodige des mathématiques ne pouvait apparaître que dans un monde où régnait déjà une formation spécialisée dans cette discipline. C'est aussi dans ce monde que Clairaut mit en œuvre une nouvelle conception de sa vocation, en se consacrant uniquement aux plus récentes recherches de la physico-mathématique, à l'exclusion de toutes les autres disciplines.

Sa passion pour la mathématique théorique appliquée à l'astronomie, à la physique et à la mécanique en fait sans doute le premier praticien pur de la physique mathématique; élu à l'Académie royale dès qu'il eut atteint l'âge requis, il rejoignit une nouvelle génération de physiciens mathématiciens – d'Alembert, Maupertuis et Euler, pour ne citer que les plus grands – qui furent encouragés dans leur étroite spécialisation par la nouvelle organisation de l'Académie. D'autres praticiens, à la même époque et dans le même espace, commencèrent à se considérer comme des scientifiques protoprofessionnels se consacrant à un champ disciplinaire spécialisé, et leur apparition après 1700 doit beaucoup à la nouvelle logique de la science étatique qui précisément encourageait une telle spécialisation.

Cette même logique favorisa le remplacement des gentilshommes de la république des lettres par le public plus populaire du siècle des Lumières. Clairaut est encore une fois un bon exemple de cette tendance: en 1759, à l'âge de quarante-sept ans, il devint un personnage célèbre après avoir prédit à trois jours près le passage de la comète de Halley dans le ciel parisien. C'était une démonstration de virtuosité en matière de calculs astronomiques qui fut relayée par les organes de l'Académie royale. Sa prédiction lui valut non seulement une renommée sans précédent, mais elle rejaillit aussi sur l'État qui avait soutenu ce savant et ses compétences techniques.

La scientification des arts mécaniques : science expérimentale et ingénierie

Le public lettré toujours plus large et plus actif après 1700 contribua à légitimer à la fois l'État et les sciences, et cette nouvelle dynamique sociale donna naissance à de nouvelles *personae* scientifiques. Certaines, comme celle de l'« anatomiste », déjà présentes au cours des siècles précédents, ne subirent que de légères transformations en se modernisant. Mais d'autres *personae* furent métamorphosées par l'avènement de cette nouvelle culture publique. La plus influente d'entre elles fut peut-être celle du « physicien expérimental », véritable innovation du XVIII^e siècle.

Jean-Antoine Nollet incarne cette nouvelle figure du physicien expérimental des Lumières. Prenant exemple sur les physiciens anglais qui avaient inauguré cette pratique dans les cafés londoniens autour de 1700, Nollet créa un espace public pour la physique expérimentale à Paris dans les années 1730 et commença à se faire une réputation. Ses expériences, qui

attiraient un large public, lui rapportèrent un revenu confortable. Il était aussi l'auteur de livres qui servaient à la fois de souvenirs pour ceux qui assistaient à ses démonstrations et de bases de discussion dans les débats scientifiques en cours. Nollet devint une autorité dans le domaine de l'électricité – discipline qui prit son essor au cours du siècle des Lumières parce qu'il était facile de pratiquer des expériences en public. Nollet était un électricien virtuose, le rival de Benjamin Franklin, avec lequel il débattit au sujet de l'explication de la force électrique. Leurs débats, qui attiraient des lecteurs du monde entier, grâce aux échanges de publications transatlantiques dont se nourrissait le public des Lumières, étaient lancés depuis le siège qu'occupait Nollet à l'Académie royale – siège qui lui avait été offert en raison de ses compétences comme expérimentaliste public. En 1748, le pouvoir royal lui apporta une confirmation encore plus glorieuse de son succès, en le nommant à la chaire universitaire de physique expérimentale nouvellement créée, la toute première dans cette discipline. Le futur roi Louis XIV fut l'un des premiers élèves à avoir appris les principes fondamentaux de cette nouvelle science sur les genoux de Nollet.

Étymologiquement, le mot « ingénieur » dérive de la fusion entre deux concepts connexes : 1) la capacité d'ingéniosité et d'habileté, en particulier dans l'exercice d'un métier ; 2) un appareil ou un mécanisme qui fait preuve d'ingéniosité. L'*Oxford English Dictionary* énumère plusieurs usages du début de l'époque moderne du mot orthographié *ingenour* qui renvoie à l'italien *ingenere* et au français « ingénieur », termes qui marquent plus clairement le lien entre l'« ingénierie » (*engineering*) et le « génie » (*ingegno* en italien), cette capacité mystérieuse, voire surnaturelle, à produire des résultats extraordinaires. En pratique, à la Renaissance, le mot « ingénieur » fonctionnait dans toutes les langues vernaculaires d'Europe comme une étiquette désignant un individu capable d'imaginer des solutions exceptionnelles à des problèmes pratiques et concrets.

Le génie militaire, qui devint une discipline à part entière après 1400, était l'activité la plus commune des ingénieurs après 1500, mais ils s'occupaient aussi de la construction des routes et des canaux, du drainage des marécages, de la conception des jardins et de l'architecture des palais, ainsi que des spectacles de cour. Les ingénieurs de la Renaissance avec leurs multiples talents commencèrent à gagner leur autonomie comme hommes de science en participant à la production livresque de la république des lettres. Au départ, l'ingénieur n'avait été que l'une de ces figures hybrides, entre arts mécaniques et arts libéraux, typique du monde scientifique européen du début de l'époque moderne. Il se situait

quelque part entre la science artisanale des fabricants d'instruments et l'activité plus intellectuelle des philosophes et des hommes de lettres. Mais après 1650, et avec la modernisation des États, les esprits universels peuplant les cours princières cédèrent peu à peu la place à des techniciens protoprofessionnels, et les ingénieurs devinrent des experts dans des domaines de plus en plus spécialisés.

Le génie militaire montra la voie et, dans la France du XVIII^e siècle, les officiers, qui traditionnellement tiraient souvent leur légitimité de leur appartenance à une vieille lignée de guerriers, étaient contraints de lutter avec les ingénieurs pour tenir leur rang dans les opérations militaires du royaume. Dès 1700, la marine, en particulier, se transforma en une administration technocratique, employant un grand nombre d'ingénieurs spécialisés qui travaillaient dans les immenses arsenaux que le pouvoir royal avait fait construire dans des villes comme Brest ou Toulon. Des liens administratifs directs furent aussi établis pour faire circuler les savoirs théoriques dans les domaines de l'astronomie, de la cartographie, des instruments et de la mécanique entre l'Académie royale et les arsenaux de la marine.

La création de diverses écoles royales spécialisées dans un domaine spécifique de la science est également symptomatique des tendances ayant conduit à ces changements. En 1741, l'École des ponts et chaussées, première école d'ingénieurs, fut fondée pour former une nouvelle génération d'ingénieurs civils dans des spécialités allant de l'architecture au relevé de plan, en passant par l'hydraulique et l'administration fiscale. En 1748, c'est l'École royale de génie de Mézières qui voit le jour ; cette école visait à former un nouveau type d'officiers grâce à un enseignement alliant « théorie scientifique » (mathématique avancée, statique et hydraulique) et formation pratique à la fortification, à la stéréotomie, à l'orientation et à la géodésie. Des membres de l'Académie royale participaient à ces nouvelles écoles techniques en y enseignant les mathématiques et la mécanique et en rédigeant à la demande du pouvoir des manuels à destination des étudiants. Un grand nombre de techniciens employés par l'État accédèrent à un rôle éminent grâce à ces écoles, et participèrent au même titre que les académiciens à la nouvelle administration scientifique du royaume.

En résumé, l'émergence conjointe d'une Académie des sciences protoprofessionnelle plus étroitement spécialisée et d'une cohorte d'ingénieurs et de techniciens nous montre comment la relation science-État, en France après 1650, donna naissance à un nouveau champ social où allaient s'épanouir les *personae* scientifiques et technocratiques du XIX^e siècle.

Les femmes et les nouvelles sciences

Jusqu'à présent les femmes ne sont pas apparues dans ce récit, malgré leur omniprésence dans la société scientifique du début de l'époque moderne décrite dans ce chapitre. Dans certains cas, leur absence est le reflet des préjugés sexistes qui les tenaient à l'écart des espaces scientifiques que nous venons de décrire. Dans d'autres cas, leur invisibilité découle d'une simple omission. Afin de corriger cette distorsion et de conclure ce chapitre, je voudrais retracer la trajectoire de la participation des femmes aux sciences au début de l'époque moderne et éclairer la dynamique du genre qui lui est inhérente (voir l'encadré « Les femmes savantes et les académies », p. 98).

Chacune des *personae* évoquées dans les paragraphes précédents entretenait un rapport spécifique au « genre », mais dans l'ensemble la participation des femmes à la science est passée par une série de changements. Au Moyen Âge, les femmes étaient massivement exclues des « carrières » scientifiques, mais l'environnement issu de la Renaissance après 1400 leur offrit au contraire une place de choix. La période 1500-1700 fut une sorte d'« âge d'or » pour l'activité scientifique de femmes en Europe. Cependant, après 1750 et l'avènement des Lumières, la spécialisation disciplinaire et la professionnalisation entraînèrent à nouveau leur exclusion.

Le docteur des universités et son corrélat, le philosophe médiéval, étaient des *personae* très masculines, n'offrant que de rares occasions aux femmes d'occuper ces rôles. Les facteurs expliquant une telle situation sont multiples, allant des liens entre les universités et les hiérarchies masculines de l'Église catholique aux préjugés partagés sur la participation des femmes à la vie publique. Après 1500, cependant, l'environnement commença à changer. La civilité de cour au cœur de l'humanisme et l'émergence de la république des lettres conférèrent aux femmes une importance nouvelle comme arbitres du discours civilisé et agents des bonnes manières. Par mégarde, Galilée fut le premier à promouvoir l'une des facettes de ce nouveau rôle accordé aux femmes quand il décida de s'adresser à la femme la plus éminente de la cour des Médicis, la grande-duchesse Christine de Lorraine, au sujet des rapports entre l'orthodoxie chrétienne et la cosmologie copernicienne. Des traités fondamentaux sur les manières de cour, comme *Il Cortegiano* (1528) de Castiglione, donnaient aux femmes un rôle prééminent dans l'appréciation des valeurs appropriées à la société de cour, et comme les liens entre la science et les cours souveraines n'avaient cessé de se resserrer, les femmes virent leur statut scientifique s'élever.

Des textes comme les *Entretiens sur la pluralité des mondes habités* (1686) de Fontenelle firent du dialogue entre hommes de science et femmes cultivées un canon de la pratique scientifique au sein de la république des lettres. L'utilisation des langues vernaculaires dans cet espace permit aussi à une nouvelle classe de lectrices de prendre part aux débats scientifiques de l'époque. Descartes reconnut ce nouvel état de fait en 1637 lorsqu'il déclara avoir publié son *Discours de la méthode* en français plutôt qu'en latin « afin que tous ceux de bon sens, y compris les femmes, puissent le lire ». La multiplication des lieux d'activité scientifique hors université à l'époque des Lumières – les cours, les salons, les académies et les nouveaux espaces urbains de sociabilité – offrit aux femmes des possibilités qui n'existaient pas auparavant.

La *persona* de l'auteur resta cependant indéfectiblement masculine tout au long de cette période, même si cette ouverture nouvelle permit à un petit nombre de femmes de s'affirmer comme auteures scientifiques. Parmi celles-ci, on trouve Margaret Cavendish, qui utilisa la richesse et le pouvoir que lui offraient ses liens matrimoniaux pour promouvoir à la cour une activité scientifique qui servit de base à ses écrits. Émilie de Breteuil, marquise du Châtelet, auteure de la seule traduction *in extenso* des *Principia* de Newton, rédigea son propre traité de physique mathématique, un ouvrage préparé en dialoguant avec Maupertuis, Clairaut, d'Alembert et d'autres figures éminentes de la discipline (voir l'encadré « Les newtoniens, portrait de groupe », p. 60). En 1738, elle se vit accorder une mention honorable lors d'un concours organisé par l'Académie des sciences. Les académies italiennes comptaient parmi leurs membres de nombreuses femmes, une tendance qui devait distinguer l'Italie des autres pays européens dont les académies étaient très majoritairement masculines.

La participation grandissante des femmes à la science entre 1500 et 1700 n'alla pas sans controverses. Les nouvelles possibilités offertes aux femmes dans ce domaine donnèrent lieu à de nouveaux débats, souvent provoqués par ces dernières, touchant à la relation entre féminité et savoir et à l'émergence de la *persona* « femme savante ». À une extrémité du spectre, on trouve des pamphlets comme celui de François Poullain de La Barre, *De l'égalité des deux sexes*, accréditant l'idée selon laquelle « l'esprit n'a pas de sexe » et suscitant des débats sur le genre et la science. À l'autre extrémité, on trouve des satires comme *Les Femmes savantes* de Molière, parodiant dans une veine misogyne la prétention des femmes à rivaliser avec les hommes dans le domaine scientifique. Un discours séparant la « science masculine sérieuse » et ses institutions scientifiques des espaces frivoles de distraction scientifique dominés par les femmes

Les newtoniens,

Comment faire école en science à l'époque moderne ? Comment se diffusent les grandes innovations scientifiques ? Autant de questions classiques qui ont occupé les historiens des sciences désireux de sortir d'une histoire des génies scientifiques. Il s'agissait de quitter une représentation commune du travail scientifique comme œuvre solitaire conçue dans le silence et le retrait du cabinet, pour repérer comment se constituent des communautés interprétatives ou « collectifs de pensée », pour reprendre la formule de Ludwick Fleck, qui vont orienter et fixer la discussion des résultats ou des hypothèses scientifiques, y compris dans une dimension conflictuelle (controverse, polémique, etc.). Le terme même d'« école » en usage à l'époque moderne avait souvent une image très polémique pour stigmatiser les novateurs ou pour fendre les tenants de la tradition. Ainsi, tout le XVIII^e siècle semble opposer les cartésiens aux newtoniens, et longtemps ce clivage a servi de grand récit pour expliquer les retards ou les singularités nationales. Les historiens ont récemment interrogé les pratiques qui ont conduit à la constitution de ces identités collectives.

Ainsi, dans le cas des newtoniens, l'idée même de corpus s'est considérablement déplacée. En mettant au jour le continent des manuscrits oubliés, les historiens ont souligné l'importance des écrits alchimiques, théologiques ou antiques autour de la chronologie biblique et ont modifié quelque peu le centre de gravité du monde newtonien. Les opérations de sélection puis de publication ont signalé le travail de plusieurs communautés de lecteurs en compétition tout au long du XVIII^e siècle, celle des mathématiciens et celle des expérimentateurs. S'intéressant à la transmission du newtonianisme en Angleterre, Simon Schaffer note comment ce dernier émerge d'une double communauté d'interprètes, celle des expérimentateurs intéressés dans la publication de son traité d'*Opticks* en 1704 qui se présente

vit aussi le jour à ce moment-là. Cependant, au XVII^e siècle, ce type de discours suscitait la controverse et ne constituait pas une idéologie justifiant un monde scientifique à domination masculine. Récemment, la recherche féministe a découvert un monde oublié de l'activité scientifique des femmes, allant de la participation active de celles-ci aux travaux des académies à la pratique vigoureuse des arts mécaniques. Globalement, tout indique que la période 1500-1700 fut une sorte d'âge d'or qui n'a fait retour qu'à la période contemporaine grâce aux transformations engendrées par le féminisme moderne.

Mais, après 1700, et avec l'éclatement du champ scientifique en une multitude de pratiques disciplinaires très spécialisées, la tendance s'inversa. Alors que les cours et leurs satellites, ainsi que les espaces de sociabilité propres au XVIII^e siècle, offraient aux femmes une place et un rôle de choix, les nouveaux *bureaux* technocratiques de l'État administratif se

portrait de groupe

comme un assemblage de documents, de protocoles expérimentaux publiés dans les années 1690, dont l'impression générale reste composite ; et celle des mathématiciens et astronomes, lecteurs des *Principia*. Ces deux communautés de lecteurs ont influencé en retour le travail de réédition et de transformation des deux ouvrages. La question de l'autorité newtonienne se joue ainsi dans la circulation et les formes d'appropriation de la pensée newtonienne. Tournant le dos aux études classiques de réception, la confrontation entre newtoniens et cartésiens en France va au-delà d'une approche institutionnelle et prend en compte le large engouement que les théories newtoniennes ont suscité parmi les élites. Enfin, derrière la révolution des *Principia*, emblème s'il en est de la « révolution scientifique », on a pu repérer un ordre de l'information qui se veut global. Les « newtoniens » vont bien au-delà des quelques disciples ou des membres de la Royal Society et incluent désormais les informateurs lointains, qu'il s'agisse des astronomes correspondants situés partout sur le globe, des commerçants ou des missionnaires.

STÉPHANE VAN DAMME

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- LIFF Robert, 2013, *High Priest of Nature: The Heretical Life of Isaac Newton*, Oxford, Oxford University Press.
- SCHAFER Simon, 2014, *La Fabrique des sciences modernes*, Paris, Seuil.
- SCHAFER Simon, ROBERTS Lissa, RAJ Kapil et DELBOURGO James (dir.), 2009, *The Brokered World: Go-Betweens and Global Intelligence (1770-1820)*, Sagamore Beach, Science History Publications.
- SHANK J.B., 2008, *The Newton Wars and the Beginning of the French Enlightenment*, Chicago et Londres, University of Chicago Press.

montrèrent peu accueillants. Le passage d'une conception généraliste et pluraliste de la pratique scientifique à une conception fondée sur la spécialisation disciplinaire n'était pas non plus un facteur favorable. Cette spécialisation donna naissance à la dichotomie des cultures, plaçant les hommes du côté des sciences dures, tandis que les femmes en étaient réduites à rivaliser avec eux pour défendre leur place dans la pratique des arts et de la littérature. Les nouvelles écoles techniques, nées de l'alliance entre le gouvernement bureaucratique et la professionnalisation disciplinaire, remirent au centre du champ scientifique un ancien lieu d'exclusion des femmes : l'enseignement supérieur. La formation à ces nouvelles disciplines techniques devenant de plus en plus indispensable aux nouvelles sciences professionnalisées issues des Lumières, les femmes se virent une nouvelle fois exclues, comme elles l'avaient été de la *scientia* médiévale.

Indépendamment du rôle joué par l'enseignement supérieur dans l'exclusion des femmes du champ scientifique, la fluctuation de leur participation à ce champ entre 1400 et 1800 illustre parfaitement les principaux changements observés dans la figure du savant au cours de cette période. En résumé, on passe d'une structure universitaire dominée par les hommes, étroitement liée aux pouvoirs ecclésiastiques et fondée sur l'étude des textes en latin, à un environnement scientifique plus mixte favorisé par la naissance d'une société civile organisée à la fois par les structures indépendantes de la république des lettres et les structures politiques des cours princières et royales. Dès 1700, un nouveau changement s'opère, l'univers mixte de la science caractéristique de la Renaissance laissant la place au monde à nouveau plus exclusivement masculin des Lumières avec son mode de gouvernement bureaucratique et sa science proto-professionnelle. Le mode d'organisation de la recherche scientifique au sein de l'université du XIX^e siècle a hérité de ces formations issues des Lumières, y compris des déséquilibres qu'elles impliquaient quant à la représentation des sexes; avec l'aide de l'État libéral né au même moment, elles ont fourni un point d'appui aux *personae* des sciences contemporaines telles qu'on les connaît encore aujourd'hui.

Traduit par Bruno Poncharal

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALDER Kenneth, 1997, *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France (1763-1815)*, Chicago, University of Chicago Press.
- ANTOGNAZZA Maria Rosa, 2011, *Leibniz: An Intellectual Biography*, Cambridge, Cambridge University Press.
- BARNES Annie, 1938, *Jean Le Clerc (1657-1736) et la république des lettres*, Genève, E. Droz.
- BERETTA Marco, CLERICUZIO Antonio et PRINCIPE Lawrence M. (dir.), 2009, *The Accademia del Cimento and Its European Context*, Sagamore Beach (Mass.), Science History Publications.
- BERTUCCI Paola, 2007, *Viaggio nel paese delle meraviglie. Scienza e curiosità nell'Italia del Settecento*, Turin, Bollati Boringhieri.
- BIAGIOLI Mario, 1989, « The Social Status of Italian Mathematicians (1450-1600) », *History of Science*, vol. 27, n° 1, p. 41-95.
- 1993, *Galileo, Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Chicago, University of Chicago Press.
- 2006, *Galileo's Instruments of Credit: Telescopes, Imagery, Secrecy*, Chicago, University of Chicago Press.
- BOSCHIERO Luciano, 2007, *Experiment and Natural Philosophy in Seventeenth-Century Tuscany: The History of the Accademia del Cimento*, Dordrecht, Springer.
- BRUNET Pierre, 1952, *La Vie et l'œuvre de Clairaut (1713-1765)*, Paris, Presses universitaires de France.

- CASTIGLIONE Baldassare, 1528, *Il libro di Cortegiano*, Venise, Giovanni Paduano.
- CHARTIER Roger, 1992, *L'Ordre des livres; lecteurs, auteurs, bibliothèques en Europe entre XIV^e et XVIII^e siècle*, Paris, Alinéa.
- CONDREN Conal, GAUKROGER Stephen et HUNTER Ian, 2006, *The Philosopher in Early Modern Europe: The Nature of a Contested Identity*, Cambridge, Cambridge University Press.
- DASTON Lorraine et SIBUM H. Otto (dir.), 2003, dossier «Scientific Personae and Their Histories», *Science in Context*, vol. 16, n^{os} 1-2, p. 1-269.
- DEAR Peter, 1988, *Mersenne and the Learning of the Schools*, Ithaca, Cornell University Press.
- 1995, *Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution*, Chicago, University of Chicago Press.
- DE JEAN Joan, 1997, *Ancients against Moderns: Culture Wars and the Making of a Fin de Siècle*, Chicago, University of Chicago Press.
- DELBOURGO James, 2006, *A Most Amazing Scene of Wonders: Electricity and Enlightenment in Early America*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- DESCARTES René, 1637, *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison, & chercher la vérité dans les sciences*, Leyde, Ian Maire.
- 1641, *Meditationes de prima philosophia, in qua Dei existentia et animae immortalitas demonstratur*, Paris, Michaellem Soly.
- EISENSTEIN Elizabeth L., 1980, *The Printing Press As Agent of Social Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
- EVERSON Jane et SAMPSON Lisa, 2013, «L'Unica – and Others», *Times of London Literary Supplement*, 5 avril.
- FINDLEN Paula, 1993a, «Controlling the Experiment: Rhetoric, Court Patronage, and the Experimental Method of Francesco Redi», *History of Science*, vol. 31, p. 35-64.
- 1993b, «Science As a Career in Enlightenment Italy: The Strategies of Laura Bassi», *Isis*, vol. 84, n^o 3, p. 441-469.
- FONTENELLE Bernard Le Bovier de, 1686, *Entretiens sur la pluralité des mondes habités*, Paris, Veuve C. Blageart.
- GALILEI Galileo, 1710, *Lettera del Signor Galileo Galilei Accademico Linceo scritta alla granduchessa di Toscana; in cui teologicamente, e con ragioni saldissime [...] si risponde alle calunnie di coloro [...] dell'Universo [...]*, Florence, s.n.
- GASCOIGNE John, 1994, *Joseph Banks and the English Enlightenment: Useful Knowledge and Polite Culture*, Cambridge, Cambridge University Press.
- GOLDGAR Ann, 1995, *Impolite Learning: Conduct and Community in the Republic of Letters (1680-1750)*, New Haven, Yale University Press.
- GOODMAN Dena, 1996, *The Republic of Letters: A Cultural History of the French Enlightenment*, Ithaca, Cornell University Press.
- GRAFTON Anthony, 1994, *Defenders of the Text: The Traditions of Scholarship in an Age of Science (1450-1800)*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- GRAFTON Anthony et JARDINE Lisa, 1986, *From Humanism to the Humanities: Education and the Liberal Arts in Fifteenth and Sixteenth-Century Europe*, Londres, Duckworth.
- GRANT Edward, 2007, *A History of Natural Philosophy: From the Ancient World to the Nineteenth Century*, New York, Cambridge University Press.
- HAHN Roger, 1971, *The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences (1666-1803)*, Berkeley, University of California Press.

- HARTH Erica L., 1992, *Cartesian Women: Versions and Subversions of Rational Discourse in the Old Regime*, Ithaca, Cornell University Press.
- HEILBRON John L., 2012, *Galileo*, Oxford, Oxford University Press.
- HUNTER Michael, 1989, *Establishing the New Science: The Experience of the Early Royal Society*, Woodbridge, Boydell & Brewer.
- JOHNS Adrian, 2000, *The Nature of the Book: Print and Knowledge in the Making*, Chicago, University of Chicago Press.
- LAEVEN A.H., 1990, *The «Acta eruditorum» under the Editorship of Otto Mencke (1644-1707): The History of an International Learned Journal between 1682 and 1707*, Amsterdam, APA-Holland University Press.
- LINDBERG David, 2008, *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, Prehistory to A.D. 1450*, Chicago, University of Chicago Press, 2^e éd.
- LONG Pamela O., 2003, *Openness, Secrecy, Authorship: Technical Arts and the Culture of Knowledge from Antiquity to the Renaissance*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- 2011, *Artisan / Practitioners and the Rise of the New Sciences (1400-1600)*, Corvallis, Oregon State University Press.
- LYNN Michael, 2006, *Popular Science and Public Opinion in Eighteenth-Century France*, Manchester, University of Manchester Press.
- MAZZOTTI Massimo, 2007, *The World of Maria Gaetana Agnesi, Mathematician of God*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- MILLER Peter N., 2000, *Peiresc's Europe: Learning and Virtue in the Seventeenth Century*, New Haven, Yale University Press.
- MORAN Bruce, 1991, *The Alchemical World of the German Court: Occult Philosophy and Chemical Medicine in the Circle of Moritz of Hessen (1572-1632)*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag.
- NUMMEDAL Tara, 2007, *Alchemy and Authority in the Holy Roman Empire*, Chicago, University of Chicago Press.
- O'MALLEY John W., 1995, *The First Jesuits*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- PICON Antoine, 1992, *L'Invention de l'ingénieur moderne. L'École des ponts et chaussées (1747-1851)*, Paris, Presses de l'École nationale des ponts et chaussées.
- POOVEY Mary, 1998, *A History of the Modern Fact: Problems of Knowledge in the Sciences of Wealth and Society*, Chicago, University of Chicago Press.
- POULLAIN DE LA BARRE François, 1676, *De l'égalité des deux sexes. Discours physique et moral où l'on voit l'importance de se défaire des préjugés*, Paris, J. Du Puis.
- SARASOHN Lisa T., 1993, «Nicolas-Claude Fabri de Peiresc and the Patronage of the New Science in the Seventeenth Century», *Isis*, vol. 84, n° 1, p. 70-90.
- 2010, *The Natural Philosophy of Margaret Cavendish: Reason and Fancy in the Scientific Revolution*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- SCHIEBINGER Londa, 1991, *The Mind Has No Sex? Women in the Origins of Modern Science*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- SHANK J.B., 2005, «Neither Natural Philosophy, Nor Science, Nor Literature: Gender, Writing, and the Pursuit of Nature in Fontenelle's *Entretiens sur la pluralité des mondes habités*», in Judith ZINSSER (dir.), *Men, Women, and the Birthing of Science*, DeKalb, Northern Illinois University Press.
- 2008, *The Newton Wars and the Beginning of the French Enlightenment*, Chicago, University of Chicago Press.

- SHAPIN Steven, 1994, *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England*, Chicago, University of Chicago Press.
- 1996, *The Scientific Revolution*, Chicago, University of Chicago Press.
 - 2008, *The Scientific Life: A Moral History of a Late Modern Vocation*, Chicago, University of Chicago Press.
- SMITH Pamela H., 1997, *The Business of Alchemy: Science and Culture in the Holy Roman Empire*, Princeton, Princeton University Press.
- 2006, *The Body of the Artisan: Art and Experience in the Scientific Revolution*, 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.
- SUTTON Geoffrey, 1995, *Science for a Polite Society: Gender, Culture, and the Demonstration of Enlightenment*, Boulder, Westview Press.
- TRIBBY Jay, 1994, «Club Medici: Natural Experiment and the Imagineering of “Tuscany” », *Configurations*, vol. 2, n° 2, p. 215-235.
- VÉRIN Hélène, 1995, *La Gloire des ingénieurs. L'intelligence technique, du xvi^e au xviii^e siècle*, Paris, Albin Michel.
- WESTMAN Robert S., 1980, «The Astronomer's Role in the Sixteenth Century», *History of Science*, vol. 18, p. 105-47.
- WILSON Curtis, 1993, «Clairaut's Calculation of the Eighteenth-Century Return of Halley's Comet», *Journal of the History of Astronomy*, n° 24, p. 1-15.
- ZINSSER Judith, 2007, *Émilie du Châtelet: Daring Genius of the Enlightenment*, New York, Penguin.



2 Cultures expérimentales

PETER DEAR

Le développement de pratiques culturelles centrées sur l'expérimentation artificielle est caractéristique de la science au xvii^e siècle. Les lieux sociaux de cette culture expérimentale naissante, bien que divers, avaient en commun de présupposer des principes cognitifs et épistémologiques selon lesquels l'observation d'événements réels spécifiques était fondamentale à toute philosophie de la nature. Les réseaux d'association qui assuraient une production expérimentale suivie étaient constitués de liens entre des lieux très divers : laboratoires privés d'alchimistes, cours princières, salles de classe, cabinets d'érudits et académies savantes ; plus généralement, ils reliaient des individus qui se considéraient souvent, eux-mêmes et leurs correspondants, comme citoyens d'une « république des lettres » qui transcendait les divisions nationales, voire confessionnelles.

Expérience, artifice et connaissance

Les cultures expérimentales présupposaient, de la part des expérimentateurs, des objectifs particuliers, qu'ils soient cognitifs ou pratiques. De nombreuses activités qui à première vue sembleraient être de nature expérimentale ne méritent pas en fait cette appellation, dès lors que l'on se rend compte que les idées et les interprétations attenantes à leur production les ont manifestement fait percevoir sous un angle bien différent. La science expérimentale d'un genre nouveau qui apparaissait au xvii^e siècle possédait un certain nombre de caractéristiques qui la distinguaient d'autres épistémologies plus anciennes également fondées sur l'expérimentation.

◀ Réalisé en 1768, ce tableau évoque dans une ferveur quasi religieuse la toute-puissance de l'expérimentateur qui fédère autour de lui une communauté de spectateurs. – Joseph Wright of Derby, *An Experiment on a Bird in an Air Pump* (détail).

Les fabricants

De Cambridge aux universités continentales de Leyde, de la Pologne, jusqu'à la Nouvelle-Angleterre au Harvard College, une république des instruments et de fabricants se met en place qui semble d'autant plus présente que la culture de la précision scientifique au XVIII^e siècle assure le prestige social des meilleurs artisans. C'est l'extension des usages dans tous les domaines scientifiques qui contribue à l'unification de cet espace, mais aussi leur dimension esthétique qui en font un sémiophore emblématique des collections. Le développement des expérimentations dans le cadre des académies, des enseignements philosophiques ou des salons entraîne une place nouvelle pour les appareils, en particulier dans les domaines de la mécanique, du magnétisme, de l'astronomie, de l'hydrostatique, des pneumatiques, de la chaleur, de l'électricité et de la chimie.

La matérialisation de l'activité scientifique entraîne la spécialisation de fabricants. On connaît l'action de Descartes auprès de Jean Ferrier dans les années 1620 et 1630 qui montre les nécessités pour les savants français de trouver des artisans capables d'exécuter les commandes dont ils ont besoin, en particulier des verriers parisiens. Au milieu du XVII^e siècle, un fabricant comme Chorez est considéré par Samuel Hartlib comme un des plus ingénieux fabricants de Paris pour toutes sortes d'instruments mathématiques : télescopes, microscopes, horloges, automates. Ce monde des fabricants doit sa cohésion dans les grandes capitales comme Paris ou Londres à des liens familiaux forts qui permettent souvent les transferts techniques d'un pays à l'autre et homogénéisent les apprentissages. Anthony Turner a restitué ces filiations techniques autour des principaux fabricants d'instruments depuis Chorez dans les années 1620 jusqu'à Étienne Lenoir à la fin du XVIII^e siècle. En 1709, Nicolas Bion publie son *Traité de la construction et principaux usages des instrumens de mathématique* dans le sillage du dictionnaire publié en anglais par Joseph Moxon en 1679 qui se proposait de décrire 106 instruments. D'autres vont profiter d'un marché des collections aristocratiques, comme Michael Butterfield (1635-1724) qui s'établit comme fabricant d'instruments dans le faubourg Saint-Germain et profitera des commandes du Louvre puis de Versailles. D'autres tireront profit de leur association avec l'Académie des sciences ou la Royal Society. Cependant, leur intégration dans le monde scientifique est variable. Alors qu'à

Il était depuis longtemps tenu pour acquis, dans la culture savante dominante de langue latine associée aux écrits d'Aristote, que la connaissance philosophique du monde naturel, ou créé, reposait sur l'expérience des sens : selon la formule scolastique, « il n'y a rien dans l'entendement qui n'ait été *d'abord* dans les *sens* ». Cette maxime aristotélicienne demeura une pierre de touche de l'épistémologie empiriste de penseurs tels que John Locke, dans la seconde moitié du XVII^e siècle ; elle est cependant loin de résumer, à elle seule, le caractère radicalement nouveau des pratiques expérimentales qui commençaient alors à se développer.

d'instruments scientifiques

Londres les artisans pouvaient créer des manufactures d'instruments, ouvrant un marché large, à Paris ils travaillaient encore dans de petits ateliers. Certains feront fortune. L'atelier de Nicolas Bion, qui meurt en 1733 avec 66 000 livres de revenu, fut continué par son cinquième fils, Jean-Baptiste Nicolas Bion, qui demeura en activité jusqu'en 1770. L'intensification des échanges s'appuie sur une commercialisation de ces objets. Les savants ne manquent pas, en visitant Londres, de passer par les boutiques d'instruments. À la fin du siècle, Jean Bernoulli (1744-1807), astronome du roi de Prusse, dans ses *Lettres astronomiques* (1771) relate ainsi son passage dans la capitale anglaise insistant sur ce commerce de nouveautés. Dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, Paris est réputé pour ses instruments de précision, en particulier dans les domaines de l'optique. Claude Paris, qui produit des télescopes, concurrence directement ceux du fabricant londonien Scarlett. Tous ces éléments témoignent d'une circulation intense de la curiosité pour les instruments que structurent les deux capitales Londres et Paris.

STÉPHANE VAN DAMME

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENNETT Jim, 2001, « Shopping for Instruments in Paris and London », in Pamela H. SMITH et Paula FINDLEN (dir.), *Merchants and Marvels: Commerce, Science and Art in Early Modern Europe*, New York et Londres, Routledge, p. 370-395.
- BIAGIOLI Mario, 2006, *Galileo's Instruments of Credit: Telescopes, Images, Secrecy*, Chicago, University of Chicago Press.
- GAUVIN Jean-François, 2006, « Artisans, Machines and Descartes's Organon », *History of Science*, vol. 44, p. 187-216.
- TURNER Anthony, 1998, « Mathematical Instrument-Making in Early Modern Paris », in Anthony TURNER et Robert Fox (dir.), *Luxury Trades and Consumerism in Ancien Régime Paris: Studies in the History of the Skilled Workforce*, Aldershot, Ashgate, p. 63-96.
- TURNER Gerard L'Estrange, 1990, « The London Trade in Scientific Instrument-Making in the Eighteenth Century », in Gerard L'Estrange TURNER, *Scientific Instruments and Experimental Philosophy (1550-1850)*, Londres, Variorum.

L'expérimentalisme était loin de se cantonner à un attachement exclusif aux leçons de l'expérience.

Un trait caractéristique en était l'importance accordée à la signification épistémologique de l'événement. L'aristotélisme scolastique orthodoxe considérait que la philosophie naturelle avait pour objet l'explication des phénomènes naturels, formulée en termes de différentes sortes de cause, mais l'existence même de ces phénomènes à expliquer n'était pas en soi un objet d'étude. Le comportement observé de la nature était un fait acquis; toute controverse sur la manière dont elle se comporte était exclue

du domaine de la philosophie naturelle. Par conséquent, une assertion empirique sur le monde naturel prenait invariablement la forme d'une description de la manière dont les choses se passent « toujours ou d'ordinaire », pour reprendre la formule d'Aristote, plutôt qu'une description de ce qui s'était effectivement produit à un moment et dans un lieu particulier. L'expérience aristotélicienne ne se souciait guère de décrire les particularités d'événements spécifiques. Les nouvelles pratiques culturelles centrées sur l'expérience, au contraire, permirent d'élaborer des moyens de déduire, à partir de la description d'événements particuliers, des assertions universelles sur la nature, sur lesquelles la philosophie naturelle pouvait ensuite se fonder¹.

La principale condition nécessaire à cette évolution était que les connaissances ainsi produites puissent être perçues comme pertinentes pour les questions de philosophie naturelle, ce qui constituait un problème critique. Dans un univers culturel où la philosophie naturelle était définie par son objectif, qui était de trouver des explications d'ordre causal à des phénomènes et à des comportements observés, la nature de la plus importante de ces causes, à savoir la cause *finale*, interdisait d'intégrer de façon homogène les procédures expérimentales dans la production de connaissances en philosophie naturelle. Les procédures expérimentales supposaient en effet un dispositif délibérément contraint et des conditions de ce fait artificielles, avec la conséquence que les phénomènes observés dans le cadre d'un dispositif artificiel reflétaient les objectifs de l'expérimentateur humain qui l'avait conçu : la philosophie naturelle, au contraire, cherchait à découvrir les causes finales, c'est-à-dire les buts ou les objectifs, de la nature elle-même. Le type de connaissance que produisaient ces pratiques expérimentales était donc distinct de celui que recherchait traditionnellement la philosophie naturelle.

Cela dit, les pratiques culturelles européennes antérieures au XVII^e siècle n'excluaient nullement le recours aux expériences provoquées pour révéler des phénomènes naturels : les écrits des (al)chimistes, au milieu et à la fin du Moyen Âge, comportent nombre de descriptions détaillées de procédures de ce type, qui prennent parfois la forme de comptes rendus d'événements spécifiques². À cet égard, ces recherches de connaissances ressemblent aux procédures astronomiques, facilitées par le recours aux instruments, et lors desquelles des données d'observation spécifiques ajoutaient de l'eau au moulin des généralisations et des modélisations

1. Dear 2006.

2. Newman 1997.

astronomiques¹. Mais ces derniers cas n'étaient pas problématiques, en raison d'une différence de nature entre les deux domaines concernés : les conditions artificielles en philosophie naturelle privaient l'expérience de légitimité, parce qu'elles remplaçaient les causes finales de la nature par des objectifs humains, alors qu'en astronomie le recours à l'artifice n'était aucunement problématique, parce que, comme l'optique géométrique et d'autres sciences, elle ne faisait pas partie de la philosophie naturelle mais était considérée comme une branche des sciences *mathématiques*. Or, pour Aristote, ces dernières n'avaient pas à se soucier des causes physiques ; elles avaient seulement pour objet de produire des généralisations descriptives exactes, en modélisant par exemple le mouvement des corps célestes, que l'astronomie représentait par des cercles² (voir l'encadré « Les fabricants d'instruments scientifiques », p. 68).

L'expérimentalisme en chimie, au xvi^e siècle, cherchait à fixer sous forme de recettes formelles des savoir-faire artisanaux, ou à garder une trace de la réussite de quelque transformation matérielle que l'on cherchait à obtenir depuis longtemps. Les recettes que fournissent au xvi^e siècle les « recueils de secrets » (genre très répandu notamment, mais pas exclusivement, en Allemagne et en Italie) étaient dépourvues du caractère exploratoire de l'expérience expérimentale du xvii^e siècle, puisqu'elles fournissaient les instructions nécessaires pour reproduire un phénomène, une propriété ou une substance déjà connus. Une autre approche, adoptée notamment par les alchimistes qui travaillaient dans le cadre de la tradition écrite de Paracelse, consistait à transfigurer l'œuvre chimique en y ajoutant une dimension d'expérience spirituelle, et à faire de l'apparence d'une « expérience » l'occasion d'une communion entre l'homme et la création divine. Le résultat de l'expérience avait donc moins comme objectif de déterminer un phénomène naturel caractéristique (donc généralisable) que de ressembler au miracle quotidien de la transsubstantiation qu'est l'eucharistie³. En d'autres termes, sa fonction épistémologique était alors très différente de la conception scolastique aristotélicienne de l'expérience philosophique, très ancrée dans la pratique universitaire.

1. Voir aussi Sabra 1994 sur l'astronomie et l'optique arabes, et l'expérience contrainte.

2. Dear 2011.

3. Weeks 1997 compare Paracelse à Luther à propos de la transsubstantiation et des processus naturels.

Artifice et sciences mathématiques

C'est à la suite d'interactions entre la philosophie naturelle et les sciences mathématiques que la recherche expérimentale, en tant que mode de production de connaissance de la nature d'ordre causal, émergea en tant que pratique systématique et théorisée. Le théâtre de cette évolution correspondait surtout au cadre scolaire et universitaire, ainsi que différents lieux en marge de ces derniers. Le principal lieu institutionnel en était les collèges jésuites, qui au début du XVII^e siècle constituaient déjà un réseau bien établi dans toute l'Europe catholique. Avec ses programmes structurés de façon centralisée et son adhésion officielle à l'aristotélisme thomiste, le collège jésuite devint un creuset au sein duquel les controverses quant à la nature même, et à la pratique appropriée, des sciences mathématiques dites « mixtes » (l'astronomie, l'optique, la mécanique et d'autres qui les prenaient pour modèles) poussèrent certains mathématiciens jésuites à élaborer des façons de pratiquer leurs sciences de façon à en faire un moyen légitime de développer leur connaissance du monde naturel, au même titre que la philosophie naturelle. Cette entreprise supposait de s'opposer aux affirmations des philosophes, pour lesquels les démonstrations mathématiques n'étaient pas réellement d'ordre scientifique parce qu'elles ne portent pas sur les causes des phénomènes concernés (en référence à l'un des critères définis par Aristote) et parce qu'elles prétendaient réussir à établir des connaissances universelles en ne se fondant que sur quelques observations spécifiques, selon une technique empruntée par la recherche expérimentale à l'observation astronomique. La nature artificielle des pratiques expérimentales nécessitait moins d'être défendue explicitement, puisque ces dernières se déroulaient dans le cadre des sciences mathématiques mixtes et n'avaient donc aucune prétention à identifier des causes finales. Dans les années 1620 et 1630, divers mathématiciens jésuites, tels qu'Orazio Grassi et Honoré Fabri, avaient pris le parti de recourir à des dispositifs expérimentaux pour contribuer à produire des connaissances nouvelles dans le domaine des sciences mathématiques mixtes, pratique qui avait commencé à être adoptée aussi par des non-jésuites tels qu'Emanuel Maignan ou Giovanni Battista Baliani¹. Ces procédures donnaient généralement lieu à des comptes rendus d'expérience qui précisaient les éléments saillants de la situation, et notamment les conditions particulières propres à une expérience donnée : lieu, date et heure, personnes présentes ; ces dernières

1. Dear 1995 (chap. 2).

avaient pour fonction de pouvoir attester de la véracité du compte rendu. L'objectif était de faire de ces tentatives expérimentales particulières un substitut d'expériences universelles : ainsi, à supposer qu'on ait observé, en une occasion particulière, un objet en chute libre franchissant une distance qui augmente avec le temps selon une proportion correspondant à la séquence des chiffres impairs, encore fallait-il tirer de cet événement une généralisation pour pouvoir affirmer avec certitude que les corps en chute libre se comportent toujours, ou « le plus souvent », de la même manière. Galilée lui-même, dans ses *Discorsi* (1638), avait suivi la même démarche pour élaborer sa « science nouvelle » du mouvement : comme on le sait, il décrit dans cet ouvrage des expériences concrètes portant sur le mouvement de descente d'une bille roulant sur un plan incliné, chronométré par un dispositif fondé sur des quantités d'eau écoulées, mais il justifie la valeur universellement scientifique des résultats en invoquant leur capacité à être reproduits indéfiniment, en indiquant qu'ils ont été produits « cent fois » ou « répétés un grand nombre de fois » avec un résultat identique¹. L'objectif était toujours de produire une impression de validité universelle, de sorte que, si quelqu'un échouait à reproduire le résultat annoncé, cet échec puisse être attribué exclusivement aux défauts spécifiques à sa tentative particulière. C'est ainsi qu'un événement expérimental pouvait devenir une expérience universelle telle que la définit Aristote.

À partir du milieu du XVII^e siècle, ces pratiques favorisées dans l'enseignement jésuite devinrent usuelles pour les sciences mathématiques mixtes. Elles s'étaient d'ailleurs propagées en dehors de ce système, grâce aux manuels et aux traités savants produits par les enseignants jésuites et largement diffusés ; dans la seconde moitié du siècle, leur validité méthodologique ne suscita plus de contestation sérieuse.

La formation intellectuelle particulière aux sciences mathématiques mixtes, dans l'épistémologie aristotélicienne, avait donc rendu ces dernières particulièrement propices à s'ouvrir aux nouvelles procédures expérimentales. La distinction de catégorie entre les causes, souvent téléologiques, que cherchaient à décrire les sciences physiques, d'une part, et les inférences descriptives non téléologiques dont traitaient les mathématiques, d'autre part, eut pour effet d'affranchir ces dernières d'une prohibition des expériences : ces dernières étant conçues par des agents humains visant un objectif prédéfini, elles n'étaient pas valides en sciences physiques (aristotéliciennes). Les problèmes attenants à la multiplication des expériences, de plus en plus nombreuses, avaient cependant une portée plus large et

1. Dear 2006.

le recours à des témoins socialement inattaquables, garants moraux de crédibilité, devint une pratique courante, reflétant un usage déjà courant dans le domaine juridique. Outre les sciences mathématiques, les sciences associées à la médecine étaient un autre domaine qui avait recours à la fois à des témoignages socialement légitimés et à ses propres moyens de remédier aux problèmes matériels que pose l'expérimentation artificielle.

Investigations anatomiques

Le médecin anglais William Harvey, écrivant dans les années 1620, se conformait à ce qui était alors devenu l'usage établi dans le domaine de l'anatomie en caractérisant ses recherches sur la circulation du sang comme une méthode d'observation visuelle (ou expérience « autoptique »)¹ correctement menée. Il illustre un autre aspect des doctrines épistémologiques aristotéliennes, dans leur définition la plus large, en ce qui concerne des expériences comportant une intervention plus directe sur la nature, cette fois dans le domaine de l'anatomie. Une intervention telle que la vivisection plaçait le sujet animal dans des conditions non naturelles et traumatisantes et pouvait donc aisément être représentée comme un moyen non légitime d'accéder à la connaissance du fonctionnement naturel d'un organisme. Dans son ouvrage sur la circulation sanguine, *De motu cordis* (1628), Harvey avait adopté la perspective habituelle aux anatomistes du xvi^e siècle, tels que Girolamo Fabrici, son maître à Padoue, perspective selon laquelle le chercheur devait s'efforcer de donner un témoignage visuel direct sur le fonctionnement de l'organisme, et non avoir recours à des expériences artificielles pour confirmer ou infirmer des hypothèses. Harvey présentait ses recherches sur la circulation sanguine comme une démonstration de cette dernière, mais au sens le plus littéral du terme : il la donnait à voir. Pour Harvey ou pour ses lecteurs, l'universalisation de ces expériences particulières n'était pas plus problématisée que pour d'autres connaissances anatomiques usuelles à la même période². Dans son *Exercitatio anatomica*, ouvrage publié en 1649, Harvey répondait à diverses critiques de ses travaux sur le cœur et le sang ; une de ces objections contestait la légitimité des expériences de vivisection en raison de leur caractère non naturel³. Harvey y répondit en réaffirmant sa position :

1. Wear 1983 et 1995. En général, voir Baroncini 1993 (chap. 5 : « Harvey e l'esperienza autoptica »).

2. Wear 1983, French 1994 (p. 316).

3. French 1994 (p. 277).

Et si l'on a recours à cet argument, que ces effets sont observés lorsque la Nature est perturbée et contrariée, mais qu'ils ne le sont point lorsqu'un organisme est livré à lui-même et se comporte librement, puisque dans des circonstances néfastes et contraires à la nature les phénomènes observés diffèrent de ce que l'on voit dans un corps en pleine santé, il faudra donc penser et dire que même si, lorsque la veine est coupée, il peut sembler contre nature de voir autant de sang couler de la partie la plus éloignée parce que la Nature est perturbée, la dissection n'empêche pourtant pas le sang de s'écouler de la partie centrale de la veine, ni d'en être exprimé, que la Nature soit perturbée ou non¹.

Les interventions de Harvey ne perturbaient pas la nature de manière significative parce qu'elles ne « troublaient » pas les phénomènes spécifiques qui en faisaient l'objet : les pratiques expérimentales restaient donc légitimes.

Harvey invoquait explicitement un modèle mathématique d'argumentation « scientifique », par déduction.

Quiconque désire savoir (qu'il s'agisse ou non de phénomènes visibles et perceptibles) doit ou bien les observer de ses propres yeux, ou bien accorder foi aux experts ; il ne pourra ni apprendre de manière plus sûre, ni subir un enseignement plus fiable, par aucun autre moyen².

La fiabilité de l'expérience sensible était elle-même attestée par une référence à la géométrie :

Si l'expérience de nos sens n'était pas entièrement certaine et confirmée par le raisonnement (comme le sont les constructions des géomètres), nous ne pourrions rien admettre comme science, car la géométrie est une démonstration raisonnée portant sur des objets sensibles, mais qui a recours à des objets non sensibles. Conformément à cet exemple, les choses abscones et difficilement perceptibles à nos sens sont plus aisées à connaître si nous nous fondons sur des manifestations visibles plus évidentes et plus remarquables³.

Des arguments aussi explicites que ce dernier venaient en renfort de pratiques sociales qui avaient pour objet d'établir la véracité d'assertions

1. Harvey 1963 (p. 155).

2. Harvey 1963 (p. 166). La nécessaire dépendance de Harvey aux « experts » se retrouve aussi dans sa dédicace au Royal College of Physicians de son *De motu cordis* (*ibid.*, p. 5). Sur l'expression « *my ocular demonstrations* » utilisée par Harvey dans cette dédicace, voir Hankins et Silverman 1995, en particulier p. 39. Shapiro 2000 (p. 172) note l'usage de l'expression dans le contexte des apologies religieuses anglaises. Ces termes, bien sûr, renvoient aussi à un témoignage visuel de première main.

3. Harvey 1963 (p. 167) ; voir aussi French 1994 (p. 278).

de connaissances expérimentales inhabituelles, non par le recours à un pur et simple argument d'autorité, mais en s'appuyant sur des réseaux de relations sociales de plus en plus étendus. Telle était la véritable fonction de la dédicace au Royal College of Physicians (Collège royal de médecine de Londres) qui figure en exergue au *De motu cordis* : Harvey y reconnaît qu'il aurait été inconvenant de ne pas « vous avoir d'abord exposé ma théorie en la confirmant par des observations visuelles, répondu à vos doutes et à vos objections, et reçu un avis favorable de votre éminent Président ». Harvey s'appuie donc sur l'autorité du Collège des médecins pour donner à sa théorie une assise de respectabilité sociale : mettre en doute les descriptions de ce qu'il observe lors de ses démonstrations anatomiques revenait ainsi à refuser son crédit à la plus éminente institution médicale du royaume. Inversement, il devenait impossible, à quiconque en reconnaissait la légitimité, de remettre en cause les affirmations de William Harvey sans compromettre sa propre place au sein de la société : ainsi fut créée une culture expérimentale.

Expériences : publiques ou privées ?

Une question cruciale qui se pose dans la formation des cultures expérimentales du XVII^e siècle renvoie au statut social des pratiques expérimentales et des connaissances qui en étaient tirées. En un mot, la production expérimentale de connaissances devait-elle être une activité privée, réservée, accessible seulement à quelques spectateurs choisis, ou devait-elle avoir lieu ouvertement, en public, et être au moins en principe accessible à tous ? Le problème est rendu plus complexe encore par l'ambiguïté de cette catégorie de « public » : faut-il comprendre cette notion comme recouvrant toutes les institutions publiques ? Ou bien le fonctionnement de la science devait-il être dissimulé au grand public, à l'exception de rares initiés ? Toutes ces questions étaient ouvertes, et largement débattues, au cours de la formation de la philosophie expérimentale¹.

Au début du XVII^e siècle, une critique souvent formulée à l'encontre des alchimistes consistait à leur reprocher le caractère suspect de leurs connaissances, dû à ce que ces dernières étaient produites à huis clos, en secret, et non publiquement pour le bénéfice général. Cette position était farouchement défendue notamment par Andreas Libavius, chimiste et professeur allemand, contre celle de rivaux, alchimistes paracelsiens :

1. Shapin 1992 et 1994.

il soutenait en effet que la bonne manière de développer la chimie en tant que science était d'en faire une entreprise accessible au public ; en un mot, de faire en sorte qu'elle puisse être *enseignée*¹. Le développement de la science chimique était à ses yeux un projet fondé sur un savoir-faire pratique et expérimental, mais c'était aussi, de façon plus cruciale, un bien *public*, qui ne devait pas rester dissimulé mais être visible au grand jour.

À la même période, en Angleterre, Francis Bacon adressait aux alchimistes des critiques comparables en assimilant leur goût du secret aux péchés d'orgueil et d'avarice et en les accusant de vouloir se réserver à eux seuls les fruits de leurs découvertes². Les traités d'alchimie du médecin et alchimiste américain George Starkey, rédigés à partir du milieu du XVII^e siècle, constituent sans doute, dans une certaine mesure, un bon exemple d'experimentalisme privé tel que l'envisagent Libavius et Francis Bacon³. Ce dernier, dont on sait qu'il prônait une sorte de philosophie expérimentale, affichait une volonté d'ouvrir à tous le champ des recherches sur la nature ; son idéal d'« égalisation de tous les esprits » (*levelling of men's wits*) était d'accorder à tout un chacun la compétence nécessaire pour contribuer d'une façon ou d'une autre à son vaste projet. Telle était la morale de la fable élaborée par Bacon dans sa *Nouvelle Atlantide* (1626) : la description de la Maison de Salomon, dans laquelle un vaste projet de recherches est mené à bien par une structure sociale à la hiérarchie complexe, comprenant notamment douze « Marchands de Lumière », qui parcourent le monde pour en rapporter des informations sur des découvertes et inventions de toutes sortes. Ces informations une fois collectées sont ensuite incorporées dans un vaste édifice de recherches expérimentales mises en œuvre par diverses classes d'exécutants qui travaillent sous la direction de trois « interprètes de la nature ». Le résultat ainsi obtenu, à l'issue du processus, était une connaissance approfondie des phénomènes naturels, dénommés « axiomes ». L'utilité de cette connaissance pour le bien commun, affirmée ailleurs par Bacon, est cependant remise en question par la remarque suivante, formulée par le « père » de la Maison de Salomon :

[...] nous délibérons pour décider quelles inventions et quelles expériences devront être publiées, et lesquelles ne le seront point ; nous faisons tous le serment de ne pas divulguer celles qu'il nous semble approprié de garder

1. Hannaway 1975 et 1986, Moran 2007. Ce thème fut exploré plus profondément par Christie et Golinski 1982.

2. Rossi 1968.

3. Starkey 2005.

secrètes ; mais de ces dernières, certaines sont tout de même révélées à l'État ; les autres restent secrètes¹.

L'État est ici considéré comme une entité autonome, ou au moins distincte de l'administration de la Maison de Salomon. Peut-il être identifié au bien commun (ou au « peuple ») ? Le texte ne répond pas clairement à cette question mais suggère que non. Bacon conçoit donc la philosophie expérimentale conformément à ce modèle : nécessairement soumise à l'autorité d'une structure sociale hiérarchique autoritaire qui garantit la véracité de ses « axiomes » grâce à une mise en œuvre stricte de sa propre méthode de recherche scientifique, le *Novum organum*.

Descartes, ayant considéré les problèmes attenants à l'organisation sociale de la production expérimentale de connaissance, exprime dans son *Discours de la méthode* (1637) une opinion tranchée quant aux recherches collectives ou partagées : elles ne sont pour lui ni fiables ni efficaces. Seul lui semble possible le recours à « des artisans, ou telles gens qu'il pourrait payer, et à qui l'espérance du gain, qui est un moyen très efficace, ferait faire exactement toutes les choses qu'il leur prescrirait ». Une réelle collaboration lui semble difficilement réalisable, parce que des assistants volontaires « voudraient infailliblement être payés par l'explication de quelques difficultés, ou du moins, par des compliments et des entretiens inutiles, qui ne lui sauroient coûter si peu de son temps qu'il n'y perdît² ». Pour Descartes, la production de connaissances ne peut être l'œuvre que d'un seul esprit ; la compréhension est le résultat des activités cognitives d'un seul esprit ayant assimilé toutes les données disponibles. Le travail expérimental, et les résultats expérimentaux obtenus, ne sont utiles à celui qui en a connaissance que dans la mesure où il peut être certain de la compétence des exécutants et de la fiabilité des résultats. C'est pourquoi Descartes préférerait que les éventuels candidats à la collaboration se contentent de lui envoyer des fonds pour lui permettre de rémunérer des assistants. Il est difficile d'imaginer un système de connaissance qui soit plus intrinsèquement totalitaire.

Un contrôle autoritaire rigoureux était par ailleurs approprié à un régime politique aux prétentions absolutistes, comme c'était le cas de nombre de régimes européens à cette période. Il n'est pas surprenant que vers 1680 le chimiste Johann Joachim Becher ait conçu un système de production de connaissances alchimiques (sur la transmutation) qui reprenait les grandes lignes de la Maison de Salomon : un autoritarisme rigide, et la

1. Bacon 1635 (p. 45) ; ponctuation modernisée par l'auteur.

2. Descartes 1637, 6^e partie. Voir aussi Garber 2001 (chap. 5).

séparation des canaux d'information : la main gauche devait y ignorer les actions de la main droite. Les ouvriers devaient y être tenus dans l'ignorance les uns des autres, de façon à ne pas avoir de vue d'ensemble des différentes étapes du processus mis en œuvre ; les ouvriers illettrés étaient dans certains cas préférés aux autres, et seuls les « conseillers » chargés de diriger tout le projet et d'en rendre compte au prince pourraient interpréter les expériences qui auraient lieu¹.

Communautés expérimentales

La création de sociétés savantes de recherches sur la nature, généralement placées sous la protection d'un membre de l'aristocratie, devint monnaie courante dans la seconde moitié du XVII^e siècle. Les vertus du travail collectif semblent avoir été le plus souvent tenues pour acquises plutôt que théorisées, le modèle le plus fréquent étant celui du collège universitaire. Les « membres » de ces groupes collaboraient à des degrés divers et les activités expérimentales constituaient une part importante de leurs idéologies du savoir. En Angleterre, ces structures se plaçaient souvent sous l'égide de Francis Bacon². Cet enthousiasme baconien atteignit son apogée au début des années 1660, lorsque fut instaurée à Londres la Royal Society, dont l'objectif déclaré était la promotion de « *physico-mathematicall experimental learning* », et cette précision du recours à l'expérience prenait explicitement Bacon comme référence. Même si les préceptes méthodologiques de ce dernier n'étaient pas appliqués à la lettre dans tous leurs détails, l'éthique du recours à l'expérimentation dominait dans l'autoreprésentation de cette structure et dans la majeure partie de ses activités collectives. Cette culture expérimentale qui prévalut à la Royal Society dans les décennies qui en suivirent la fondation se manifestait dans la façon dont les activités expérimentales étaient converties en monuments textuels de connaissances acquises. Les comptes rendus rédigés à la suite de ces études empiriques, repris dans les ouvrages publiés par les membres de la Royal Society, et à partir de 1665 dans la revue de cette dernière, les *Philosophical Transactions*, indiquaient le plus souvent des précisions sur les circonstances de ces expériences, temps et lieu notamment, y compris souvent le nom des témoins présents. La structure sociale de cette entreprise de construction du savoir reposait sur la force morale que lui donnaient ces caractéristiques :

1. Smith 1994 (p. 237-239).

2. Webster 1976.

une communauté de philosophes-expérimentateurs cimentée par des pratiques communes ancrées dans la spécificité et dans la confiance. De façon très similaire aux usages en vigueur dans le milieu juridique, et dans le comportement idéal du gentleman anglais, au sein de cette communauté de gentlemen-philosophes le témoignage des autres membres est considéré comme suffisant pour confirmer la véracité d'un événement. Ce crédit accordé aux connaissances sur le monde vérifiées par l'expérience et par l'observation constituait ainsi le fondement d'une entreprise commune, active, de construction du savoir, dans le cadre de laquelle une collectivité devenait capable d'acquérir bien plus de connaissances que ce qui était à la portée du chercheur unique décrit par Descartes¹.

À la même période, cette idéologie « baconienne » d'experimentalisme prévalait aussi ailleurs en Europe. L'un des plus éminents philosophes naturels invités par Colbert à venir peupler la prestigieuse Académie des sciences fondée vers la fin de l'année 1666 sous le patronage de Louis XIV, Christiaan Huygens, portait parfois aux nues le projet expérimental de Francis Bacon. Et en effet la section « physique » des débuts de l'Académie pratiquait largement les recherches expérimentales, tandis que la section « mathématique » incorporait à sa pratique le genre de démonstrations artificielles usuelles en sciences mathématiques. Mais l'organisation politique du savoir au sein de l'Académie ressemblait moins à la libre association d'honnêtes gens célébrée par l'historien de la Royal Society Thomas Sprat qu'à une école de philosophes et de techniciens au seul service du roi. L'économie du savoir propre à l'Académie était influencée, sinon définie, par le patronage du roi : il était entendu que ses membres avaient pour mission de contribuer au projet absolutiste de Louis XIV en augmentant le prestige et la gloire de la Couronne². Avant que ne soit défini en 1699 un nouveau règlement de l'Académie, les monographies qui en étaient issues étaient publiées collectivement plutôt que sous la signature de leurs auteurs particuliers ; cette politique s'appliquait à toute la recherche effectuée dans le domaine défini comme la « physique », terme qui comprenait l'histoire naturelle et toutes les sciences descriptives, « factuelles ». Inversement, tout ce qui pouvait être taxé d'incertitude restait attribué individuellement à son auteur. La publication collective était censée indiquer que l'ouvrage avait reçu l'*imprimatur* de la part de l'institution : les résultats présentés n'étaient pas simplement avancés par un auteur particulier mais concernaient des découvertes dont se portait garante l'Académie elle-même, qui constituait une branche de

1. Shapin et Schaffer 1985, Shapin 1994, Shapiro (B.J.) 1983 et 2000, Poovey 1998.

2. Biagioli 1992 et 1995, Licoppe 1994 et 1996.

l'État et s'exprimait donc au nom du roi. Inversement, le fait que les travaux publiés par les membres de la Royal Society fussent clairement attribués à des auteurs identifiés était un élément essentiel de sa politique de production du savoir, qui était tout autre : au sein de cette communauté de savants, le crédit à accorder aux affirmations contenues dans un article ou un compte rendu ne pouvait être évalué qu'en se fondant sur l'identité de son auteur.

À la même période, vers 1660, un autre groupe d'expérimentateurs joua un rôle considérable : l'Accademia del Cimento, à Florence, cercle fermé de philosophes naturels réunis sous le patronage du prince Léopold de Médicis, frère cadet du grand-duc Ferdinand II de Toscane, et qui devint par la suite cardinal. Fondée en 1657, l'Accademia fonctionna de façon sporadique jusqu'à la publication de ses résultats regroupés sous le titre de *Saggi* en 1667¹. Comme bon nombre de travaux publiés par l'Académie au cours de ses premières décennies, les *Saggi* étaient présentés comme une œuvre collective, sans que les expériences ni leurs descriptions ne soient attribuées, ni leurs auteurs respectifs identifiés. Mais, comme les comptes rendus produits par les membres de la Royal Society, les rapports qui composent les *Saggi* sont des narrations souvent très circonstanciées. L'autorité impersonnelle de l'assemblée accréditée par le rang social de ses membres était ainsi étayée par la description spécifique, plausible, d'événements réels².

Entre ces diverses économies du savoir, et malgré la diversité de leurs modes de validation de la connaissance, les interactions étaient fructueuses, essentiellement grâce à des savants qui jouaient le rôle de nœuds dans un vaste réseau de correspondance entre ces différentes structures³. Dans la seconde moitié du XVII^e siècle, et outre les publications déjà signalées, c'est le cas de nombre de correspondants, et notamment de Henry Oldenburg, à Londres : il lança la publication des *Philosophical Transactions* et servit de relais entre les activités des membres de la Royal Society et celles d'autres savants, essentiellement dans le reste de l'Europe, qui le renseignaient aussi bien sur leurs propres activités que sur celles des différentes structures dont ils étaient membres. Ces interactions nécessitaient parfois le recours à la traduction et aux négociations entre des économies du savoir aux règles différentes, mais elles permirent d'étendre à un très grand nombre de chercheurs le sentiment de prendre part à une entreprise commune de philosophie naturelle⁴. Dans la première

1. Beretta *et al.* 2009, Boschiero 2007, Middleton 1971, Tribby 1991.

2. Cf. Shapin et Schaffer 1985 (chap. 2) ; sur le témoignage virtuel, Dear 1985.

3. Lux et Cook 1998, Harris 1996 et 2006.

4. Shapin 1994 (chap. 5).

moitié du siècle, le même rôle avait été joué par Marin Mersenne et Nicolas-Claude Fabri de Peiresc, qui l'un et l'autre étaient au centre d'une abondante correspondance échangée dans toute l'Europe, voire au-delà, et qui franchissait souvent les fossés entre différentes confessions aussi bien que les frontières géographiques et politiques. Leurs efforts respectifs font écho aux riches archives de correspondance laissées par les chercheurs jésuites, y compris celles d'esprits scientifiques aussi brillants que Christophorus Clavius et Athanasius Kircher, et par la suite par la correspondance de l'Académie des sciences. Ces réseaux de correspondance permettaient à des chercheurs individuels d'initier des échanges avec l'une ou l'autre institution scientifique, ou de jouer entre elles un rôle d'intermédiaire. À cette époque se conforta une notion qui contribua à consolider ce réseau de relations, celle de « république des lettres » ; idée qui serait plus largement admise au XVIII^e siècle pour devenir l'un des maîtres mots du siècle des Lumières¹.

Toutes ces formes de culture expérimentale constituaient ainsi une composante de communautés tantôt localisées, tantôt géographiquement dispersées, qui ne partageaient pas toutes exactement les mêmes normes cognitives ni pratiques. Au début du XVIII^e siècle s'était développée autour de la Royal Society une forme particulière de cette culture, souvent qualifiée de « philosophie expérimentale » et associée notamment aux travaux publiés par Robert Boyle. Le terme fut ensuite adopté par Isaac Newton avant que d'autres ne le reprennent dans les décennies suivantes à propos du « newtonisme »². En France, les penseurs des Lumières en particulier associaient cette philosophie expérimentale newtonienne à l'épistémologie empiriste, associationniste de John Locke. Cette dernière peut être conçue comme une sorte d'approche phénoménaliste de la philosophie naturelle, à laquelle la nescience publiquement déclarée par Newton lui-même quant aux causes de l'attraction gravitationnelle servit de modèle³.

En dehors de l'Angleterre, la recherche expérimentale prospéra aussi au XVIII^e siècle, parfois associée au newtonisme (comme c'était le cas aux Pays-Bas), mais souvent dissociée de ce dernier. Jacques Rohault, entre autres, avait défendu, dans la seconde moitié du siècle précédent, une philosophie naturelle cartésienne d'un genre plus spéculatif qui se révéla être une source très flexible pour la recherche en chimie (Nicolas Lémery, Guillaume Homberg) ainsi que dans le domaine naissant de

1. Sur la « république des lettres » au XVII^e siècle : Daston 1991.

2. Shapiro (A.E.) 2004, Anstey 2005.

3. Gaukroger 2010.

l'étude de l'électricité (Charles-François de Cisternay Du Fay [Dufay]), où il était question de corpuscules diversement configurés et de tourbillons exerçant des forces au sein de la matière subtile de l'éther¹. Ces recherches expérimentales étaient ainsi guidées et interprétées à l'aide de théories non newtoniennes de la matière et de causalité ; l'approche cartésienne n'admettait que les transferts de force mécaniques par l'effet du contact, à la différence des forces agissant à distance admises par les newtoniens. Cependant, le vocabulaire phénoménaliste des résultats d'expérience, dissocié de ces interprétations théoriques, rendait possibles cette émulation et ces échanges entre philosophes de la nature de toute l'Europe, quelles que soient leurs tendances en matière de philosophie naturelle. Dans la seconde moitié du siècle, le vocabulaire explicitement phénoménaliste généralement associé à Newton en était venu à identifier comme « newtoniennes » des formes assez diverses de philosophie expérimentale de la nature, indépendamment de la formulation exacte de leurs théories respectives de la matière².

Traduit par Agnès Muller

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANSTEY Peter R., 2005, « Experimental versus Speculative Natural Philosophy », in Peter R. ANSTEY et John A. SCHUSTER (dir.), *The Science of Nature in the Seventeenth Century: Patterns of Change in Early Modern Natural Philosophy*, Dordrecht, Springer, p. 215-242.
- BACON Francis, 1635, *The New Atlantis*, Londres.
- BARONCINI Gabriele, 1993, *Forme di esperienza e rivoluzione scientifica*, Florence, Olschki.
- BERETTA Marco, CLERICUZIO Antonio et PRINCIPE Lawrence M. (dir.), 2009, *The Accademia del Cimento and Its European Context*, Sagamore Beach (Mass.), Science History Publications.
- BIAGIOLI Mario, 1992, « Scientific Revolution, Social Bricolage, and Etiquette », in Roy PORTER et Mikuláš TEICH (dir.), *The Scientific Revolution in National Context*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 11-54.
- 1995, « Le prince et les savants. La civilité scientifique au XVII^e siècle », *Annales. Économies, sociétés, civilisations*, vol. 50, p. 1417-1453.
- BOSCHIERO Luciano, 2007, *Experiment and Natural Philosophy: The History of the Accademia del Cimento*, Dordrecht, Springer.
- CHRISTIE John R.R. et GOLINSKI J.V., 1982, « The Spreading of the Word: New Directions in the Historiography of Chemistry (1600-1800) », *History of Science*, vol. 20, p. 235-266.
- DASTON Lorraine J., 1991, « The Ideal and Reality of the Republic of Letters in the Enlightenment », *Science in Context*, vol. 4, p. 367-386.

1. Holmes 1989, Kim 2003 ; sur Du Fay, voir par exemple Heilbron 1979.

2. Licoppe 1996 ; Hellyer 2005 sur les collègues jésuites et leurs cabinets d'instruments.

- DEAR Peter, 1985, «*Totius in verba: Rhetoric and Authority in the Early Royal Society*», *Isis*, vol. 76, p. 145-161.
- 1995, *Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution*, Chicago, University of Chicago Press.
 - 2006, «The Meanings of Experience», in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 106-131.
 - 2011, «Mixed Mathematics», in Peter HARRISON, Michael SHANK et Ronald NUMBERS (dir.), *Wrestling with Nature: From Omens to Science*, Chicago, University of Chicago Press, p. 149-172.
- DESCARTES René, 1637, *Discours de la méthode*, Leyde.
- FRENCH Roger, 1994, *William Harvey's Natural Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- GARBER Daniel, 2001, *Descartes Embodied: Reading Cartesian Philosophy through Cartesian Science*, Cambridge, Cambridge University Press.
- GAUKROGER Stephen, 2010, *The Collapse of Mechanism and the Rise of Sensibility: Science and the Shaping of Modernity (1680-1760)*, Oxford, Clarendon Press.
- HANKINS Thomas L. et SILVERMAN Robert J., 1995, *Instruments and the Imagination*, Princeton, Princeton University Press.
- HANNAWAY Owen, 1975, *The Chemists and the Word: The Didactic Origins of Chemistry*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- 1986, «Laboratory Design and the Aim of Science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe», *Isis*, vol. 77, p. 585-610.
- HARRIS Steven J., 1996, «Confession-Building, Long-Distance Networks, and the Organization of Jesuit Science», *Early Science and Medicine*, n° 1, p. 287-318.
- 2006, «Networks of Travel, Correspondence, and Exchange», in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 341-360.
- HARVEY William, 1963, «A Second Essay to Jean Riolan», in William HARVEY (dir.), *The Circulation of the Blood and Other Writings*, trad. par Kenneth J. Franklin, Londres, Dent / Everyman's Library.
- HEILBRON John L., 1979, *Electricity in the 17th and 18th Centuries: A Study of Early Modern Physics*, Berkeley, University of California Press.
- HELLYER Marcus, 2005, *Catholic Physics: Jesuit Natural Philosophy in Early Modern Germany*, Notre Dame, University of Notre Dame Press.
- HOLMES Frederic L., 1989, *Eighteenth-Century Chemistry As an Investigative Enterprise*, Berkeley, Office for History of Science and Technology, University of California at Berkeley.
- KIM Mi Gyung, 2003, *Affinity, That Elusive Dream: A Genealogy of the Chemical Revolution*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- LICOPPE Christian, 1994, «The Crystallization of a New Narrative Form in Experimental Reports (1660-1690): Experimental Evidence As a Transaction between Philosophical Knowledge and Aristocratic Power», *Science in Context*, vol. 7, p. 205-244.
- 1996, *La Formation de la pratique scientifique. Le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*, Paris, La Découverte.
- LUX David S. et COOK Harold J., 1998, «Closed Circles or Open Networks? Communicating at a Distance during the Scientific Revolution», *History of Science*, vol. 36, p. 179-211.

- MIDDLETON William E. Knowles, 1971, *The Experimenters: A Study of the Accademia del Cimento*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- MORAN Bruce T., 2007, *Andreas Libavius and the Transformation of Alchemy: Separating Chemical Cultures with Polemical Fire*, Sagamore Beach (Mass.), Science History Publications.
- NEWMAN William R., 1997, « Art, Nature, and Experiment among Some Aristotelian Alchemists », in Edith SYLLA et Michael McVAUGH (dir.), *Texts and Contexts in Ancient and Medieval Science: Studies on the Occasion of John E. Murdoch's Seventieth Birthday*, Leyde et New York, E.J. Brill, p. 305-317.
- POOVEY Mary, 1998, *A History of the Modern Fact: Problems of Knowledge in the Sciences of Wealth and Society*, Chicago, University of Chicago Press.
- ROSSI Paolo, 1968, *Francis Bacon: From Magic to Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- SABRA Abdelhamid I., 1994, *Optics, Astronomy, and Logic: Studies in Arabic Science and Philosophy*, Aldershot, Ashgate, coll. « Variorum ».
- SHAPIN Steven, 1984, « Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology », *Social Studies of Science*, n° 14, p. 481-520.
- 1992, « "The Mind Is Its Own Place": Science and Solitude in Seventeenth-Century England », *Science in Context*, vol. 4, p. 191-218.
 - 1994, *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England*, Chicago, University of Chicago Press.
- SHAPIN Steven et SCHAFER Simon, 1993 [1985], *Léviathan et la pompe à air*, Paris, La Découverte.
- SHAPIRO Alan E., 2004, « Newton's "Experimental Philosophy" », *Early Science and Medicine*, n° 9, p. 185-217.
- SHAPIRO Barbara J., 1983, *Probability and Certainty in Seventeenth-Century England: A Study of the Relationships between Natural Science, Religion, History, Law, and Literature*, Princeton, Princeton University Press.
- 2000, *A Culture of Fact: England (1550-1720)*, Ithaca, Cornell University Press.
- SMITH Pamela H., 1994, *The Business of Alchemy: Science and Culture in the Holy Roman Empire*, Princeton, Princeton University Press.
- Starkey George, 2005, *Alchemical Laboratory Notebooks and Correspondence*, éd. par William R. Newman et Lawrence M. Principe, Chicago, University of Chicago Press.
- TRIBBY Jay, 1991, « Cooking (with) Clio and Cleo: Eloquence and Experiment in Seventeenth-Century Florence », *Journal of the History of Ideas*, n° 52, p. 417-439.
- WEAR Andrew, 1983, « William Harvey and the "Way of the Anatomists" », *History of Science*, vol. 21, p. 223-249.
- 1995, « Epistemology and Learned Medicine in Early Modern England », in Don BATES (dir.), *Knowledge and the Scholarly Medical Traditions*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 151-173.
- WEBSTER Charles, 1976, *The Great Instauration: Science, Medicine and Reform (1626-1660)*, Londres, Duckworth.
- WEEKS Andrew, 1997, *Paracelsus: Speculative Theory and the Crisis of the Early Reformation*, Albany, State University of New York Press.



3 « Faire corps » : les académies dans l'ancien régime des sciences (XVII^e-XVIII^e siècle)

MARIA PIA DONATO

Dans l'histoire des sciences, les académies ont souvent figuré parmi les protagonistes du récit de l'émergence des sciences modernes comme rupture dramatique de la *koinè* scolastique. Dans la vision canonique de la révolution scientifique, face à la rigidité de l'institution universitaire où se reproduit un savoir livresque dans le respect des *auctoritates* et sous l'autorité religieuse, les philosophes novateurs se tournent vers l'académie pour mettre en question les Anciens à l'appui des expériences. Le mécénat privé relayé par le patronage royal, à partir de la fin du XVII^e siècle, les académies, de plus en plus spécialisées et professionnalisées, deviennent la principale forme d'organisation et de divulgation du travail scientifique. Elles sont le support de la « révolution organisationnelle » intervenue dans les sciences occidentales au cours d'un long XVIII^e siècle¹.

Ce schéma oriente une bonne partie de l'historiographie classique sur les académies, qu'elle soit d'origine institutionnelle ou universitaire, qui est néanmoins précieuse pour la connaissance de ces institutions². Il apparaît dans les travaux « internalistes » aussi bien qu'« externalistes », selon la distinction en vogue jusqu'aux années 1990, sans pourtant trancher si l'académie constitue un phénomène contextuel ou inhérent à la révolution scientifique et, plus globalement, à la science moderne.

Aujourd'hui, sous l'impulsion d'une nouvelle histoire qui ne tient plus pour acquise l'identité de l'objet « science » et vise à la décrire en train de se faire, les questionnements classiques (professionnalisation, organisation institutionnelle, acquisitions positives) se sont ternis. La recherche

1. McClellan 2003.

2. Par exemple Aucoc 1889, Harnack 1900, Lyons 1968.

◀ Les mémoires représentent le nouveau genre éditorial utilisé par les Académies pour diffuser leurs travaux. La scène allégorique renvoie à l'image du patronage : l'Académie royale des sciences, créée et financée par le roi, est aussi au service de sa gloire. – *Histoire de l'Académie royale des sciences avec les mémoires de physique*, Paris, Panckouke, 1699.

sur les lieux de production de savoir comme la cour ou le cabinet du collectionneur et surtout l'université, auparavant considérée comme le bastion du conservatisme, a situé l'académie dans un tissu plus dense de pratiques et d'institutions d'un « ancien régime des sciences » à considérer en ses termes propres. La définition d'« institution » n'est plus limitée aux organisations formelles, mais comprend toute forme de relation sociale organisant l'information sur la base d'un ordre accepté et de normes partagées. D'autre part, la notion de sociabilité a permis d'articuler la dynamique entre privé et public sans la réduire à une opposition figée entre société et État, anachronique pour l'Ancien Régime.

L'éclatement de la notion de science, le *practice turn* et, au fond, l'effacement du paradigme de la modernité invitent donc à une mise en récit moins linéaire du développement des sciences et de ses institutions. Dans notre cas, cela signifie analyser l'académie dans le contexte de l'Ancien Régime avant tout comme une forme de sociabilité et un « faire corps » qui définit les expériences et confère la légitimité, et observer ses diverses expressions et ses modes de fonctionnement sans fixer des taxonomies et prédéterminer son devenir institutionnel. Sous cette lumière, au lieu d'une impossible synthèse factuelle, j'essayerai de présenter ici quelques questions topiques sur ce phénomène complexe.

Les académies dans la révolution scientifique : une histoire plurielle

Les historiens des sciences n'ont pas inventé le schéma qui place l'académie au cœur de la révolution scientifique en opposition aux institutions médiévales. Au contraire, il s'agit d'un véritable mythe fondateur qui accompagne et oriente le phénomène académique.

Déjà à la Renaissance, le choix du terme « académie » par les humanistes réunis autour de Ficin sous la protection de Côme de Médicis est une revendication d'altérité par rapport à l'organisation corporative des arts. Les naturalistes du XVII^e siècle, soucieux de marquer leur originalité, prennent une posture analogue. C'est après avoir dénoncé le caractère répétitif de l'enseignement universitaire que Federico Cesi, en présence de Galilée, trace le programme de l'Académie des Lyncées dans l'étude des « parties les plus négligées, plus manquantes et plus adaptées à satisfaire l'appétit naturel [de connaissance] et nous donner la connaissance de la nature¹ ».

1. Cesi 1616 (p. 53).

En réalité, dès la Renaissance, pour informelle qu'elle soit, l'académie suit la logique corporative qui seule permet aux individus d'exister dans ce « plein » qui est la société d'Ancien Régime. Le nom, la devise et les lois qu'elle adopte règlent l'admission et le comportement des membres et en font un « corps » défini et donc visible, même si, à la différence des véritables corps, les académiciens ne sont liés que par une proximité intellectuelle. Comme une sorte de coquille, la forme académique se prête donc à être habitée dans le temps par des acteurs porteurs de nouvelles cultures et à en être transformée.

Si l'on prend en compte le mimétisme social de l'académie, le lien avec la nouvelle science et la chronologie traditionnelle qui accorde la priorité à l'Académie des Lyncées, fondée à Rome en 1603, gardent leur sens.

Les Lyncées se situent décidément dans la longue tradition renaissante. La coexistence de motifs qui vont de l'alchimie à la magie naturelle est connue, et les recherches récentes insistent sur l'inspiration religieuse oratorienne et l'éthique néostoïque, l'approche encyclopédique, le penchant pour la spéculation métaphysique¹. Mais, en choisissant un programme d'investigation dans les « deux grands champs des doctrines philosophiques et mathématiques, non sans l'ornement de l'érudition philologique et poétique² », l'académie marque une rupture par rapport à l'ordre traditionnel des savoirs. À partir de 1610, après la publication de *Sidereus nuncius* de Galilée, les Lyncées s'engagent progressivement dans la cause galiléenne ; cela les amène à intensifier leur activisme et à accentuer le contraste entre la nouvelle science, avec ses méthodes, instruments et finalités, et la tradition scolastique, ce qui les perdra dans la crise fatale de la condamnation de Galilée.

La focalisation sur la philosophie naturelle, la centralité de l'expérience et la question galiléenne se retrouve dans l'autre académie qui paraît souvent en chef de file dans la narration canonique, l'académie du Cimento de Florence. À proprement parler, le Cimento n'est pas une académie, mais un groupe de naturalistes et courtisans que Ferdinand et Léopold de Médicis réunissent dès 1657 pour satisfaire leur curiosité : des élèves de Galilée comme G.A. Borelli et V. Viviani (qui sont par ailleurs en désaccord entre eux sur la portée épistémologique des expériences) et les défenseurs d'un aristotélisme modernisé se confrontent sur la base d'un programme expérimental négocié avec les patrons³. Loisir « domestique » des princes, l'académie fait partie de la stratégie des Médicis qui

1. Olmi 1992, Ricci 1994, Clericuzio et De Renzi 1995, Battistini, De Angelis et Olmi 2007.

2. Cesi 1616 (p. 54), *Lynceographum* 2001.

3. Middleton 1971, Galluzzi 1981, Beretta, Clericuzio et Principe 2009.

veulent utiliser l'héritage galiléen pour affirmer l'(inexistante) autonomie du grand-duché de Toscane. La publication en 1667 des *Saggi di naturali esperienze* crée rétrospectivement l'académie pour réclamer la priorité italienne sur les initiatives qui sont en train de se constituer ailleurs.

Dans l'Europe qui se remet de la guerre de Trente Ans, en fait, les souverains répondent positivement à la demande de patronage qu'avancent les « curieux » de la nature, coagulés par l'intérêt pour les nouvelles idées dans des cercles académiques intermittents. La science intègre ainsi une politique de prestige qui change désormais d'échelle. À Londres, la Society for the Improvement of the Natural Knowledge est formalisée par les gentlemen naturalistes déjà actifs à l'époque républicaine comme Boyle, Croone, Wren, Rooke, Petty, Goddard, Wilkins, l'astronome royal Neile, en 1660, quand les Stuarts restaurés rentrent à Londres, et elle reçoit une charte royale en 1662¹. À Paris, où plusieurs académies domestiques existaient depuis les années 1630, la création de l'Académie des sciences en 1666 suit de près le règne personnel de Louis XIV et le ministère de Colbert et réunit des savants comme Carcavi, Roberval, Huygens, Auzout, Pecquet, Mariotte, Perrault, Bourdelin². À Berlin, après de nombreux projets, la Societas Scientiarum imaginée par Leibniz est établie en 1700 et devient société royale tout de suite après la transformation de la Prusse en royaume³. On peut ajouter à cette liste le titre impérial accordé en 1677 à l'Academia Naturae Curiosorum, qui associe des médecins et naturalistes dans les territoires de l'Empire⁴. Un peu plus tardivement sont constituées les académies de Saint-Pétersbourg (1724), créée par Pierre le Grand dans le cadre de l'occidentalisation des institutions russes, et d'Uppsala (1728).

Ces institutions royales se ressemblent beaucoup. L'impulsion vient d'hommes de sciences actifs à la cour ou dans l'enseignement, notamment dans les institutions de la Renaissance comme le Collège royal à Paris et le Gresham College où les sciences naturelles n'ont pas le statut d'infériorité des *artes* du curriculum universitaire ; cependant, les liens avec les universités sont forts (c'est le cas à Uppsala⁵). Ces milieux ont des relations étroites avec la cour et les offices, qu'ils mobilisent pour obtenir une reconnaissance formelle et une position de privilège. Ils peuvent compter sur la méfiance des monarchies sorties de leur crise politique du XVII^e siècle envers certains corps puissants et la volonté de les contrebalancer par d'autres dépendant

1. Hunter 1981.

2. Taton 1966, McClaughin 1975.

3. Brather 1993, Joos 2012.

4. Winau 1977.

5. Frängsmyr 1974 et 1989.

d'elles¹, et sur l'investissement politique et symbolique dont bénéficient les villes capitales². Reconnues par l'autorité suprême du souverain, elles ont le statut juridique d'un corps « étatique », non localisé. Elles ont des subventions directes ou indirectes, qui permettent d'offrir des jetons, voire une pension aux académiciens. La Royal Society ne dispose pas de financements réguliers, malgré les efforts déployés pour en obtenir, mais elle bénéficie de dons et privilèges³. La proximité de la cour lui procure des tâches officielles « à la demande du gouvernement » (notamment l'évaluation des inventions), mais ne la met pas à l'abri de crises qui rendent nécessaires des relances périodiques. L'organisation interne est aussi similaire, avec des officiers pour les affaires courantes et des comités *ad hoc*. Une différence est que la société londonienne accepte un nombre indéfini de membres, après une tentative initiale de le fixer⁴.

Les similitudes se renforcent dans le temps par un processus d'imitation. Ainsi, sous la présidence de Newton (1703-1727), le conseil de la Royal Society assume des prérogatives croissantes, tandis qu'à Paris la réforme de 1699, qui par ailleurs renforce le caractère corporatif de l'Académie et en accroît les prérogatives⁵, introduit une classe d'associés provinciaux et étrangers pour élargir son rayonnement en concurrence avec la politique d'affiliation généreuse de Londres. Les académies, en fait, spécialement celles sous patronage royal, vivent une tension permanente entre la compétition et la coopération de la république des lettres.

Quoi qu'il en soit, à Londres et à Paris, au tournant du xvii^e siècle, l'effervescence de la sociabilité autour de la nouvelle science est grande et le phénomène académique reste fluide et polymorphe. En Italie, où la sociabilité académique est la marque de l'urbanité, des académies pour les sciences naturelles prennent forme à Rome, à Naples, à Messine, à Bologne, à Sienne⁶. Elles sont souvent adossées à l'université, comme c'est le cas aussi dans l'aire germanique⁷, et évoluent rarement en institutions permanentes. À Bologne, le legs de Luigi Ferdinando Marsigli, diplomate et savant, et le mécénat du pape Clément XI transforment

1. Cook 1986.

2. Donato, Lilti et Van Damme 2009.

3. Hunter 1989.

4. La distinction « constitutionnelle » entre les deux côtés de la Manche – académie hiérarchique et fermée sous la monarchie absolue des Bourbons, société ouverte et égalitaire sous le régime parlementaire des Stuarts – proposée par exemple par Biagioli 1995 est générique, au moins concernant le xvii^e siècle, mais en termes d'organisation corporative la Royal Society pourrait être assimilée à une *chartered company* plus qu'à un collège doctoral.

5. Hahn 1971, Demeulenaere-Duyère et Brian 2002.

6. Boehm et Raimondi 1981, Galluzzi et Torrini 1981, Donato 2000.

7. Evans 1977.

l'académie des Investiganti en Istituto delle Scienze¹. En France, l'académie de Caen est une expérience précoce que le patronage royal ne parvient pas à maintenir en vie². Au début du XVIII^e siècle, les académies de Montpellier, Bordeaux, Lyon et Dijon incluent parmi leurs intérêts les sciences de la nature, entretiennent des cabinets d'instruments, des collections de *naturalia* et des jardins, distribuent des prix à sujet scientifique³.

Si l'on garde une optique sélectivement institutionnelle, on peut considérer ces académies citadines comme l'expression résiduelle d'un mode d'organisation de la vie savante rendu obsolète par l'apparition des institutions royales, faute de la stabilité et des moyens que seule une monarchie puissante peut assurer. Ce schéma est débiteur du discours des grandes académies. Les premiers historiens, comme Thomas Sprat ou Jean-Baptiste Du Hamel, esquissent la généalogie de la nouvelle science pour y situer leur propre compagnie, ce qui fait partie intégrante donc de la stratégie de légitimation et de la compétition. Le récit amplifie la cohérence du projet académique sous l'égide du pouvoir royal : un schéma qui passe ensuite aux académiciens des Lumières⁴ jusqu'aux historiens institutionnels du siècle suivant.

Sans doute, l'effet de seuil des académies royales est aussi un effet d'échelle, qui en fait rapidement les pôles de la constellation académique. La continuité de l'activité, la renommée de certains académiciens, la dotation d'instruments et autres infrastructures (observatoires, jardins botaniques), les ouvrages publiés, les publications périodiques sont leurs points de force, et toutes dépendent plus ou moins directement des ressources mises à disposition par les monarques⁵. La faveur royale confère une formidable légitimation et assure également la protection contre les critiques des dévots. Il n'est pas surprenant que l'exemple de Paris ou de Londres soit utilisé ailleurs par les milieux scientifiques pour solliciter les patrons potentiels.

Toutefois, souligner la distance entre les grandes institutions et les autres ne rend pas justice à la dynamique dans laquelle les premières s'enracinent et donc se renforcent. Toutes partagent les mécanismes juridiques d'incorporation qui assurent (ou pas) leur existence et sont dans un schéma précaire d'influences et d'opportunités. Toutes véhiculent, dans

1. Cavazza 1990, Tega et Angelini 1986-1993.

2. Lux 1989. Sur la Philosophical Society de Dublin active à la même époque, Hoppen 1970.

3. Roche 1978. En France, les académies provinciales obtiennent aussi une lettre patente, qui ne les assimile pourtant pas à l'académie de Paris.

4. Fontenelle 1708, Birch 1756-1757, Targioni Tozzetti 1780.

5. Stroup 1987, Frängsmyr 1990.

une sphère variable, un discours sur l'utilité et la moralité des sciences de la nature en général, et des méthodes expérimentales et empiriques en particulier, diluant le contraste avec les autorités traditionnelles et renversant la hiérarchie des savoirs. Toutes donnent visibilité à des praticiens des sciences, qui ne sont pourtant pas les seuls membres, et en élaborent le portrait idéal. Toutes intensifient la communication des sciences et en élargissent les audiences.

Les académies et la révolution scientifique : quelques questions

En général, on peut dire que les académies de la première modernité sont une forme de publication dans la mesure où elles servent à occuper de l'espace social et émettre des discours « publics ». Elles constituent un lieu réel et un espace symbolique de communication. Ainsi, par leurs différents médias (séances, correspondances, ouvrages imprimés de toutes sortes, périodiques), les académies scientifiques s'adressent à des audiences diverses qu'elles contribuent à faire émerger moins comme réalités sociales que comme constructions culturelles : le public mondain de la ville et de la cour, le public savant de la république des lettres, et, plus embryonnaire, le public spécialisé des hommes de science. Par rapport à leurs analogues littéraires qui inclinent vers la proximité, la vocation des sociétés scientifiques est l'universel (d'où leur potentiel de propagande). Les sciences de la nature, d'ailleurs, malgré leurs enjeux religieux, franchissent les barrières confessionnelles d'après les traités de Westphalie mieux que l'érudition et certainement que la théologie.

L'historiographie spécialisée considère la création de réseaux internationaux de communication entre scientifiques comme une contribution majeure des académies à l'organisation moderne de la science.

À plusieurs égards, les académies ne font que pratiquer le *commercium literarium* de la vieille république des lettres humaniste pour la circulation des nouvelles, des livres, des instruments. Les académiciens, spécialement les secrétaires, charpentent de vastes réseaux d'échange, un rôle qui peut être joué aussi par les honoraires. L'affiliation croisée et le voyage restent d'importants moyens de communication¹.

En même temps, les académies jouent un rôle notable dans le basculement de la communication scientifique vers l'imprimé, puisque leur essor coïncide avec la naissance du périodique, dont elles sont usagères

1. Dans une bibliographie abondante, cf. Boas Hall 1982, Rusnock 1999, Brioist 2007.

et promotrices. Les *Philosophical Transactions* sont publiées dès 1665 par Henry Oldenburg sous le contrôle de la Royal Society; l'Académie des sciences peine à trouver la bonne formule et lance ses *Histoire et mémoires* en 1699, imitée par Berlin (*Miscellanea Societatis Berolinensis*); la *Miscellanea naturae curiosorum*, dès 1670, constitue le raccord pour les académiciens du même nom. La vie académique (sous forme d'abrégés, correspondances ou comptes rendus) est reprise dans les périodiques savants généralistes (*Mémoires de Trévoux*, *Giornale de' letterati*, *Acta eruditorum*, etc.), et même, pour ce qui touche à la vie de cour, dans les gazettes. L'académie favorise ainsi un régime de publicité des sciences incomparablement plus ouvert.

On peut ajouter que les périodiques, malgré la périodicité longtemps irrégulière, affinent l'articulation entre le corps académique et ses membres. Le format habituel est le recueil de dissertations et communications brèves d'observations et expériences, qui peuvent anticiper des ouvrages plus accomplis. Même si la dimension collective s'exprime à travers la censure interne, l'individualité y prédomine. Par rapport aux premières publications collectives, voire anonymes, les périodiques encouragent une forme d'auctorialité, liée à la « découverte », qui s'imposera au siècle suivant.

Venons-en ainsi à deux questions récurrentes, l'agenda expérimental et les académiciens.

L'historiographie classique voit un lien indissoluble entre académie et révolution scientifique sous le signe de la pratique expérimentale¹. La nouvelle science étant expérimentale, les académies offrent les conditions optimales en ce qui concerne la disponibilité d'instruments coûteux et la vérification des résultats. Inversement, les tenants de la nouvelle histoire sociale des sciences, considèrent que la vérité expérimentale est le résultat d'une négociation entre acteurs reflétant questions de pouvoir, autorité et statut, et regardent les académies comme l'espace d'élection d'un expérimentalisme théoriquement faible et d'une culture des faits qui désamorce les conflits et même – du moins dans l'Angleterre d'après la guerre civile – « offre la solution au problème politique fondamental de la liberté et de la coercition² ». De leur part, les historiens qui ont analysé les techniques rhétoriques visant à implémenter la crédibilité des expériences (à les constituer en faits) et l'autorité de l'institution qui s'en porte garante insistent sur la possibilité des académies d'agir en sujet unanime *super partes*³.

1. Par exemple Ornstein 1913.

2. L'argument de Ben-David 1971 a été repris pour souligner davantage les rapports de force politiques et sociaux par Shapin et Schaffer 1985, ici p. 204.

3. Dear 1985, Licoppe 1996, Biagioli 1995.

Sans doute, les académies du XVII^e siècle jouèrent un rôle important dans l'affirmation sociale des expériences comme activité intégrante, non occasionnelle, du faire science et comme moyen légitime et approprié de produire de la connaissance. Elles se présentent même comme un expérimentateur collectif. Ainsi les Lyncées qui, « par leur perpétuel objectif de rechercher, d'expérimenter et d'observer, découvrent les propriétés des choses et en remarquent les effets et les causes¹ » ; les expériences représentent la seule face visible du Cimento (« *Provando e riprovando* » en est la devise) et la motivation affichée de l'Académie des sciences et de la Royal Society, dont le but déclaré est « *to heap up a mixt mass of experiments*² ».

Il ne faut pas se méprendre sur le consensus académique autour de la méthode expérimentale. Le Cimento, la Royal Society et l'Académie des sciences n'opèrent pas avec les mêmes présupposés théoriques, enjeux métaphysiques et visées épistémiques (sans mentionner les aristotéliens et les jésuites très actifs dans plusieurs sociétés) ; à l'intérieur de chaque institution coexistent, se heurtent parfois, des théories divergentes, parmi lesquelles les expériences ne tranchent pas nécessairement³. Toutefois, les divergences font rarement surface, notamment dans les textes imprimés (pour lesquels il y a aussi le contrôle de la censure interne ou extérieure), aussi parce que l'unité du corps ne dépend pas de leur résolution. Au XVII^e siècle, l'expérimentalisme est, dans une large mesure, une méthode indéterminée, un système ouvert dans lequel les options se cumulent sans forcément s'harmoniser. Si c'est vrai en général, ça l'est *a fortiori* pour les académies, à l'intérieur desquelles accepter des règles et partager un but déclaré (l'avancement des sciences) et même une investigation commune ne signifie pas une adhésion philosophique qui serait de l'ordre de l'assentiment de conscience. D'ailleurs, l'étiquette académique, dès la Renaissance et en continuité avec la *disputatio* scolastique (et, bien entendu, l'étiquette de cour⁴), écarte les débats trop vifs. Puisque la pratique expérimentale peut se suffire à elle-même, sans exiger l'explicitation des systèmes métaphysiques sous-jacents, elle est bien adaptée à l'institution académique, dont l'existence dépend depuis le XVI^e siècle du refus de débattre de religion et de politique. L'unanimité académique est une concorde, plus qu'un accord, et contribue de manière seulement indirecte à l'objectivité scientifique moderne, même si elle aide à déplacer l'emphase de l'investigation du « pourquoi » des phénomènes sur le « comment ».

1. Cesi 1616 (p. 67).

2. Sprat 1667 (p. 35).

3. Hunter 1989, Beretta, Clericuzio et Principe 2009.

4. Biagioli 1995.

Cela dit, la physique expérimentale ne constitue pas la seule clé d'accès à la culture scientifique des académies du XVII^e siècle. Depuis les Lyncées (qui s'imaginent dans un « monastère » doté de laboratoire, observatoire, collections de toutes sortes, bibliothèque¹ – une vision qui sera aussi celle de Bacon dans la très influente *Nouvelle Atlantide*), les académies se proposent de cultiver tous les domaines et toutes les techniques de connaissance de la nature, sans distinction entre les sciences mathématiques classiques et les branches inductives de la physique au sens large².

Le travail commun des premiers académiciens parisiens, par exemple, comprend analyses chimiques, dissections de corps humains, d'animaux et de plantes, observations au microscope, transfusions³... Une place très importante revient en effet à l'histoire naturelle. Les Lyncées concentrent leurs investigations communes sur le *Rerum medicarum Novae Hispaniae thesaurus* (publié seulement en 1651), l'Académie des sciences sur les *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des animaux* (1671) et les *Mémoires pour servir à l'histoire des plantes* (1676); les premiers livres publiés par la Royal Society s'y rattachent aussi. L'étude des antiquités peut être incluse parmi les occupations scientifiques, les Lyncées étant encore une fois le modèle⁴. Enfin et surtout, la médecine : il s'agit bien sûr de l'anatomie (qui évolue en physiologie par l'investigation expérimentale) mais aussi, dès la fin du XVII^e siècle, des observations « hippocratiques » sur la « constitution morbide » des lieux et des saisons.

Histoire naturelle, médecine, érudition antiquaire, bref, les disciplines de l'observation et de l'histoire entendue comme la « narration de faits particuliers, dont celui qui écrit a une connaissance certaine⁵ ». Un lien direct unit ainsi, *via* Bacon, l'empirisme de la Renaissance et la culture scientifique des académies du XVII^e siècle. Au cours du siècle suivant, par la quantité de cas qu'elles peuvent accumuler⁶, elles contribuent à la transformation épistémique de la collection en série, dotée de signification phylogénétique et de valeur normative, qui se profile dans les sciences de la nature.

1. *Lynceographum* 2001 (p. 91-93).

2. Selon Kuhn 1976, les académies constitueraient un contexte favorable pour les dernières disciplines uniquement.

3. Salomon-Bayet 1978, Stroup 1990. Pour comparaison, Boas Hall 1991. L'histoire naturelle a été généralement négligée dans les études sur le Cimento, mais voir désormais Beretta, Clericuzio et Principe 2009.

4. Freedberg 2002, Baldriga 2002.

5. *Mémoires* 1671, *Préface*, qui continue sur la distinction entre Histoire générale et histoire : « [...] bien qu'elle ne contienne que les parties, et comme les elemens qui composent le corps de l'Histoire [...] a néanmoins l'avantage, que la certitude et la verité [...] ne lui sçauroient manquer, pourvu que celui qui écrit soit exact et de bonne foi. » Olmi 1992, Pomata et Siraisi 2005.

6. Par exemple dans le domaine de la tératologie : Da Costa 2009.

La variété des disciplines correspond-elle à la diversité des académiciens ?

Socialement, les académies sont assez composites, ce qui n'est pas anodin. Partout, une forte présence aristocratique (plus forte à la Royal Society qui dépend de la cotisation des *fellows*) se mélange à la bourgeoisie urbaine des professions et des offices, rares sont ceux d'origine plus modeste comme le *curator of experiments* (salarié) de la Royal Society Robert Hooke¹. La composante ecclésiastique est large, et les réguliers, notamment les jésuites, bien représentés dans les pays catholiques. Partout, les très nombreux médecins forment un type de « personnel scientifique » traditionnel et pourtant dynamique et décisif dans plusieurs domaines².

Une sociologie historique rigoureuse ne permet de parler de l'académie ni comme moteur ni comme support institutionnel de la professionnalisation embryonnaire des hommes de science, même si une pension est accordée et même si l'académie supervise les institutions dans lesquelles s'ancrent les rares positions proprement scientifiques, par exemple les observatoires. De même, la distinction entre amateurs et spécialistes n'est pas entièrement pertinente, car, selon la logique corporative, un académicien n'est personne d'autre que celui qui a été coopté parmi ses égaux³, même si des hiérarchies silencieuses existent, celle extrinsèque du rang et celle intrinsèque de la réputation intellectuelle (voir l'encadré « Les femmes savantes et les académies », p. 98).

Mais si l'on entend l'académie comme un « faire corps » d'Ancien Régime (où la condition prime sur la profession), on peut affirmer que cela profite davantage aux roturiers et, plus particulièrement, à ces profils faibles ou mal définis comme ceux des praticiens des sciences, héritiers des artistes médiévaux et dépourvus d'organisation corporative même quand ils sont en poste dans les universités et connus dans leur domaine⁴. À une époque où la dignité de la pratique des sciences n'est pas acquise, l'académie représente à la fois une plateforme d'opportunités de carrière et d'honneurs, voire d'anoblissement, et l'espace où se forment des représentations identitaires du scientifique qui dépassent les rôles sociaux existants (professeur, prêtre, rentier, etc.)⁵.

La grande majorité des énoncés concernant les vertus et les devoirs qui façonnent la nouvelle identité sociale de l'homme de science est de matrice académique. Suivant la tradition encomiastique classique codifiée

1. Hunter et Schaffer 1989.

2. Hunter 1985, Sturdy 1995, Amburger 1950, Biermann et Dunker 1960.

3. Roche 1978 (p. 102).

4. Westman 1980, Hufbauer 1982, Heilbron 1979.

5. Shapin 2003.

Les femmes savantes

La question de la présence active des femmes dans le monde de la production des savoirs est aujourd'hui réévaluée. Après les figures isolées de femmes savantes au Moyen Âge et à la Renaissance, c'est véritablement à partir du ^{xvii}^e siècle que se multiplient les débats, traités et polémiques sur le rôle des femmes savantes. Cette « querelle des femmes », dont l'un des épisodes les plus virulents est la critique des Précieuses en France au milieu du Grand Siècle. L'idée que les Précieuses exercent un « empire » pour les polémistes de la querelle renvoie à la perception d'une menace que représente la transgression de la norme sexuelle de ces femmes auteures. De manière plus générale, la querelle des femmes pose négativement la possibilité d'une autonomie intellectuelle. Au siècle des Lumières, les figures des « salonnières » pointent encore cette tension entre femmes de lettres et philosophes qui se met en scène dans un jeu d'inclusion sociale et d'exclusion savante. Cet exemple souligne combien il est périlleux de voir dans ces espaces des lieux de savoir et de production intellectuelle comme les autres, sur le modèle des académies. De M^{me} Du Châtelet, traductrice de Newton en français, à M^{me} Lavoisier, les figures de pionnières mettent en exergue les mécanismes dominants d'exclusion des femmes des milieux académiques, ou la définition d'une science « genrée », ou encore des pratiques de marginalisation ou de consécration secondaire. Les travaux récents de Paula Findlen ont montré cependant que les femmes n'étaient pas exclues de tout le paysage institutionnel européen. En Italie, les trajectoires emblématiques de quelques figures commencent à se multiplier à partir de 1678 lorsque l'aristocrate padouane Elena Cornaro Piscopia (1646-1684) reçoit son diplôme de l'université. C'est avec la physicienne Laura Bassi Veratti (1711-1778), qui devient professeur de physique expérimentale en 1776 à l'université de Bologne et membre honoraire de l'Académie des sciences de Bologne, que l'ouverture des carrières est désormais possible. Après elle, la newtonienne Cristina

par les académies littéraires de la Renaissance et de l'âge baroque, l'éloge est une pratique structurante de la réalité académique, à l'intérieur et vers l'extérieur, et les sociétés scientifiques suivent cette tradition. Au fil du temps, ces discours dessinent un portrait qui conjugue ethos nobiliaire et qualités civiques, passion et désintérêt, génie naturel et application méthodique. Modestie et piété ne manquent jamais, surtout s'il s'agit d'un ecclésiastique, mais très tôt la mondanité, la politesse et, bien entendu, la sociabilité prévalent sur l'idéal monastique qui marquait encore les Lyncées. Bref, un gentleman à la mode, mais assez grave pour comprendre la grandeur de la tâche devant lui et les honneurs qui peuvent en dériver¹.

1. Paul 1980, Shapin 1991.

et les académies

Roccati (1734-1814) deviendra aussi professeur. Le pape Benoît XIV proposa aussi à la Milanaise Maria Gaetana Agnesi (1718-1799) une chaire de mathématiques, qu'elle déclina. Comme d'autres membres, elle a présenté de nombreuses dissertations qui témoignent de son activité réelle de scientifique. Elle est restée célèbre pour son manuel sur le calcul intégral publié en 1748. Comme dans le cas des salons, cette nouvelle visibilité positive des femmes de science est associée à leur habileté à contribuer aux débats publics, assurant désormais la défense des capacités rationnelles des femmes, mais aussi à leur participation aux activités de traduction de philosophes majeurs comme Descartes ou Newton. En Italie comme en France, ces femmes de science sont devenues des promotrices de la circulation des savoirs.

STÉPHANE VAN DAMME

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FINDLEN Paula, 1993, « Science As a Career in Enlightenment Italy: The Strategies of Laura Bassi », *Isis*, vol. 84, p. 441-469.
- 1999, « A Forgotten Newtonian: Women and Science in the Italian Provinces », in William CLARK, Jan GOLINSKI et Simon SCHAEFFER (dir.), *The Sciences in Enlightened Europe*, Chicago, University of Chicago Press, p. 313-349.
- GARGAM Adeline et BRET Patrice (dir.), 2014, *Femmes de sciences de l'Antiquité au XIX^e siècle. Réalités et représentations*, Dijon, Éd. universitaires de Dijon.
- LILTI Antoine, 2005, *Le Monde des salons. Sociabilité et mondanité à Paris au XVIII^e siècle*, Paris, Fayard.
- MAÎTRE Myriam, 1999, *Les Précieuses. Naissance des femmes de lettres au XVII^e siècle*, Paris, Champion.
- MESSBARGER Rebecca et FINDLEN Paula (dir.), 2005, *Maria Gaetana Agnesi et alia: The Contest for Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press.

Noblesse et savoir, donc. Quand les deux convergent en la même personne, comme en Boyle ou Newton (anobli en 1705), Condorcet ou Banks, on obtient le portrait-robot de l'académicien et du scientifique idéal. Mais aussi noblesse du savant : un trait du portrait académique qui s'épaissit au fil du temps et deviendra l'exaltation des talents tout court des Lumières.

L'académisme au XVIII^e siècle : miroir ou agent des Lumières ?

À partir des années 1740, dans le cadre d'une croissance démographique et économique générale et d'une mobilité sociale accrue, le mouvement

académique connaît un véritable essor, qui en transforme aussi considérablement les contours et les partitions internes.

À cette époque, la relance et la réforme d'institutions existantes (à Berlin, Uppsala transférée à Stockholm, Bologne, Saint-Petersbourg) procèdent en parallèle avec la fondation de nouvelles structures par les gouvernements. Les grands et petits États voient naître une académie des sciences, ou, plus souvent, une section pour les sciences naturelles dans une institution pluridisciplinaire, dans les capitales – de Naples à Copenhague, de Munich à Lisbonne – ou dans les centres universitaires.

La densification du réseau dynamise les activités et la circulation des informations qui est de plus en plus médiatisée par les académies. La majorité des institutions publie (et échange) régulièrement des actes et mémoires qui sont relayés par des périodiques comme la *Collection académique* (publiée entre 1755 et 1779) et ensuite par les journaux spécialisés. Les prix offerts sur des questions théoriques ou appliquées se multiplient¹. Les académiciens développent une collaboration compétitive dans des recherches à grande échelle, comme la mesure de l'arc terrestre en 1735-1737, le transit de Mercure en 1753 et de Vénus en 1761 et 1769, la triangulation entre Greenwich et Paris en 1783-1787, ou – moins spectaculaire et moins compétitive – la collecte des données météorologiques². Ces activités procèdent en parallèle à l'exploration du territoire et des ressources naturelles nationales. Bien évidemment, par rapport à la phase précédente, dans l'Europe des Lumières, les enjeux religieux que la (nouvelle) science soulevait se sont dilués, et son autonomie, sa dignité et son utilité sont acquises et exaltées.

Entre-temps, par impulsion des élites locales, des académies et sociétés qui se proposent de cultiver les sciences se créent dans les capitales « provinciales » et dans de nombreuses autres villes. Il s'agit dans la grande majorité d'académies « des lettres et des sciences », dans lesquelles se propage le discours sur l'utilité des sciences, se démontrent les découvertes et se vulgarisent les grandes théorisations de la physique expérimentale, de la botanique, de la géologie. À travers les concours, elles élargissent les interlocuteurs de ce scientisme des Lumières, tout en identifiant la cause à celle de l'académisme. L'engouement pour les sciences n'épargne pas les académies littéraires, les loges maçonniques, les salons...

Utilisant la définition d'académies scientifiques en un sens large,

1. Les prix de l'Académie de Paris *in* Maindron 1881. Selon McClellan 1985 (p. 11), l'Académie de Berlin en attribua 45, celle de Copenhague 125.

2. Wolf 1959, Frängsmyr, Heilbron et Rider 1990, Terrall 1992, Alder 2002.

James McClellan a inventorié une trentaine de sociétés officielles et autant de sociétés privées fondées entre 1740 et 1770, colonies américaines comprises, et encore respectivement quinze et plus de vingt de 1770 à 1790¹. Si la distinction qu'il propose est problématique pour l'âge classique, elle devient plus pertinente dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, même si la circulation entre les deux types de structure est forte et si une initiative de particuliers peut être à l'origine d'une organisation officielle (comme la Società Privata de Turin ou la Privatgesellschaft de Prague transformées respectivement en 1783 et 1791²). Avec l'érosion de l'ordre corporatif, il peut désormais exister sur la scène publique une simple union, une société « libre », entre particuliers³; de leur part, les académies patentées peuvent évoluer en institutions civiques offrant des services pédagogiques.

Ce mouvement se double du développement des sociétés économiques et agronomiques qui touche tous les pays européens de l'Angleterre au Royaume de Naples, de l'Espagne à la République de Venise. Elles réunissent les élites locales (beaucoup de propriétaires et/ou, dans des proportions très variables selon les contextes, entrepreneurs, aristocrates éclairés et bourgeois patriotes), les dignitaires et les représentants du pouvoir central, aussi bien que les experts des savoirs naturalistes, agronomiques ou techniques. Caractérisées par une vocation pratique marquée, ces sociétés représentent néanmoins un vecteur de connaissances techniques et de valeurs progressistes attachées à la science. Le spectacle de la nature et les prodiges des techniques sont également au centre de pratiques de sociabilité plus informelles autour des musées, des cabinets et des salles de démonstration dans les collèges et les universités.

Dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, en effet, la création d'académies par les gouvernements s'accompagne de réformes de l'instruction (d'envergure variable : modernisation des programmes, insertion d'enseignements nouveaux dans le cursus universitaire, création d'universités et d'établissements spécifiques) et des services techniques militaires et civils⁴. On peut donc considérer les académies comme un élément de la politique des réformes, à condition de ne pas oublier qu'elles ont des prérogatives limitées. La promotion des académies apparaît comme une démarche d'ordre éminemment symbolique, visant à manifester la nature éclairée du pouvoir ; leur fonction principale semble consister dans la consécration

1. McClellan 1985 (p. 67), Hammermeyer 1976.

2. Ferrone 1988, Kalousek 1885, Teich 1960.

3. Roche 1978, Reinalter 1993, Clark 2000.

4. Aperçu général *in* Brockliss 2003, Guagnini 2004 ; pour la France, Taton 1964, Picon 1992. Voir aussi Brianta 2007.

des carrières des scientifiques, dont le nombre augmente sensiblement, ne serait-ce que sur des postes d'enseignement.

Pour ce qui concerne la professionnalisation, encore une fois, il ne paraît pas opportun d'insister sur les académies, quoique le rang (et la pension) d'académicien puisse offrir un repère pour refuser ou quitter l'enseignement (c'est le cas, par exemple, d'Euler). L'académicien est encore un type *sui generis*, comme en témoigne l'*Encyclopédie* au lemme «académicien» écrit par Diderot: «membre d'une société qui porte le nom d'*Académie*, et qui a pour objet des matières qui demandent de l'étude et de l'application». Cependant, puisque le corps académique s'autoreproduit, il peut imposer des standards changeants à ses aspirants: au fil du XVIII^e siècle, le nombre de candidats qualifiés s'accroît, la sélection devient plus attentive, le profil scientifique des académiciens se précise.

Bien sûr, cette évolution se remarque avant tout dans les académies les plus reconnues des capitales. Les limitations sont imposées initialement pour les étrangers¹, pour lesquels les pressions sont moins fortes, mais ne manquent pas d'affecter les membres nationaux. L'insertion de distinctions supplémentaires entre les académiciens comme les adjoints, les associés libres et les correspondants à Paris ou les *benedettini* à Bologne en fait partie. En parallèle se fait jour la revendication de distinguer entre science, «demi-savoir» et faux savoir², qui conduit à des actions comme la condamnation du mesmérisme par l'Académie de Paris en 1784.

Le processus de spécialisation renforce la hiérarchie entre académies et entre académiciens. Partout en Europe une élite d'hommes de science affirmés accroît sa réputation en mobilisant habilement les ressources académiques comme les prix et les affiliations multiples dans les principales institutions officielles, ce qui renforce leur position dans leur contexte local. Parfois, notamment à l'occasion d'un voyage, ils ne dédaignent pas l'invitation d'une petite société, car il s'agit d'une relation gagnant-gagnant en termes de publicité³ (un exemple: lors de son Grand Tour, l'astronome Jérôme de Lalande devint membre de la Virgiliana de Mantoue, des Étrusques de Cortone, de l'Arcadia de Rome). Mais pour la majorité, les académies de second rang forment un circuit parallèle fermé. Un *cursus honorum* en province qui culmine dans l'académie de la capitale se structure en France seulement, malgré les efforts de la périphérie pour résister aux ambitions du centre.

1. Des restrictions sont décidées par la Royal Society en 1727, 1761, 1765, et à Paris en 1753 et 1762.

2. Cette distinction est explicitée, entre autres, par Formey 1768.

3. Roche 1978 (p. 301).

Les sociétés de province sont en général peu spécialisées dans les thèmes comme dans les affiliations. Les membres et le public sont mondains, et plus mondains à mesure que les diverses formes de sociabilité se répandent. Cette tendance à l'inclusion, que l'histoire des sciences regarde souvent comme une pesanteur, constitue pour les historiens de la culture le principal point d'intérêt du mouvement académique, ce qui en fait, dans son ensemble, le moteur de la diffusion des Lumières scientifiques. De nature intrinsèquement consensuelle, l'académie est l'une des arènes principales où le consensus autour des sciences se crée et s'élargit. Le discours sur l'utilité des sciences ne va pas sans celui sur le mérite de ceux qui l'augmentent, et les deux contribuent à mettre en cause l'ordre traditionnel.

En conclusion : académisme et valeurs progressistes de la science moderne

Les hommes cultivés et les philosophes de toutes les nations [...] devraient se considérer eux-mêmes et considérer les autres comme éléments constitutifs et membres d'une seule et unique république [...]

Leur amour devrait être universel et aussi étendu que le savoir qu'ils déclarent poursuivre, et il devrait être reconnu par tous ceux qui, de leur position respective, ont contribué avec leurs propos au patrimoine de l'ensemble à travers leurs efforts pour promouvoir et faire avancer la science et les connaissances, en quoi consistent le seul intérêt et bien-être d'une telle république¹. L'Europe littéraire et savante ne fait plus, pour ainsi dire, qu'une seule société, réunie par un objet commun, qui est le progrès des Sciences et des Lettres. Tous y travaillent avec la même ardeur, et ne font marcher la gloire particulière de leur Nation, ou d'eux-mêmes, que bien après l'utilité générale².

C'est ainsi, à la moitié du XVIII^e siècle, que les académiciens expriment les idéaux qui les guident : universalisme, coopération, communautarisme, gratuité. Les valeurs structurantes de l'éthos scientifique moderne, celles qui, selon Robert Merton, permettent à la science de s'affirmer non en tant que vraie ou efficace, mais en tant que moralement juste³, sont intégrées dans le discours qui justifie l'institution académique. Le

1. Lord Macclesfield à la Royal Society 1753, *in* McClellan 1985 (p. 5).

2. Argenson 1746 (p. 428).

3. Repris *in* Merton 1973.

but dernier, donné comme évident et assimilé au bien commun, est l'«avancement» de la connaissance, un topos qui court sans interruption des premières académies du XVII^e siècle jusqu'aux Lumières, et après. Puisque le processus cumulatif qu'implique le progrès scientifique se présente comme une entreprise collaborative et collective, il constitue un autre thème que les académies, dès le début, déclinent particulièrement bien. Pourtant, la notion d'accumulation et de progrès ne faisait pas vraiment partie des énoncés moraux de la science avant la révolution scientifique.

En conclusion, j'insiste encore sur la dimension idéologique et identitaire du phénomène académique. La foi dans le progrès semble être son véritable élément fédérateur entre XVII^e et XVIII^e siècle, plus qu'une fonction herméneutique précise, un type particulier de pratique expérimentale ou une forme spécifique d'encadrement des élites savantes. Cette idéologie occulte et transfigure les tensions, les ambivalences et les exclusions qui, nous l'avons vu, structurent l'académie dans son devenir institutionnel. Pratique de publication dans un espace public qu'elle contribue à faire émerger, forme de sociabilité dans laquelle se fondent les identités et les représentations, institution de l'Ancien Régime qui sert à «faire science» et, surtout, à en énoncer les valeurs et les normes, l'académie devient ainsi également le cadre privilégié pour l'élaboration d'une idéologie qui le dépasse et le subvertit vers la modernité.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALDER Ken, 2002, *The Measure of All Things: The Seven-Year Odyssey and Hidden Error That Transformed the World*, New York, The Free Press.
- AMBURGER Erik, 1950, *Die Mitglieder der deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (1700-1950)*, Berlin, Akademie Verlag.
- ARGENSON marquis d', 1746, «Discours sur la nécessité d'admettre des étrangers dans les sociétés littéraires», in *Histoire de l'Académie royale des sciences et des belles-lettres*, p. 425-435.
- AUCOC Léon, 1889, *L'Institut de France. Lois, statuts et règlements concernant les anciennes académies et l'Institut de 1635 à 1889*, Paris, Imprimerie nationale.
- BALDRIGA Irene, 2002, *Locchio della lince. I primi lincei tra arte, scienza e collezionismo (1603-1630)*, Rome, Accademia Nazionale dei Lincei.
- BATTISTINI Andrea, DE ANGELIS Gilberto et OLMI Gilberto (dir.), 2007, *All'origine della scienza moderna. Federico Cesi e l'Accademia dei Lincei*, Bologne, Il Mulino.
- BEN-DAVID Joseph, 1971, *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- BERETTA Marco, CLERICUZIO Antonio et PRINCIPE Lawrence M. (dir.), 2009, *The Accademia del Cimento and Its European Context*, Sagamore Beach (Mass.), Science History Publications.
- BIAGIOLI Mario, 1995, «Dalla corte all'accademia. Spazi, autori, autorità nella scienza

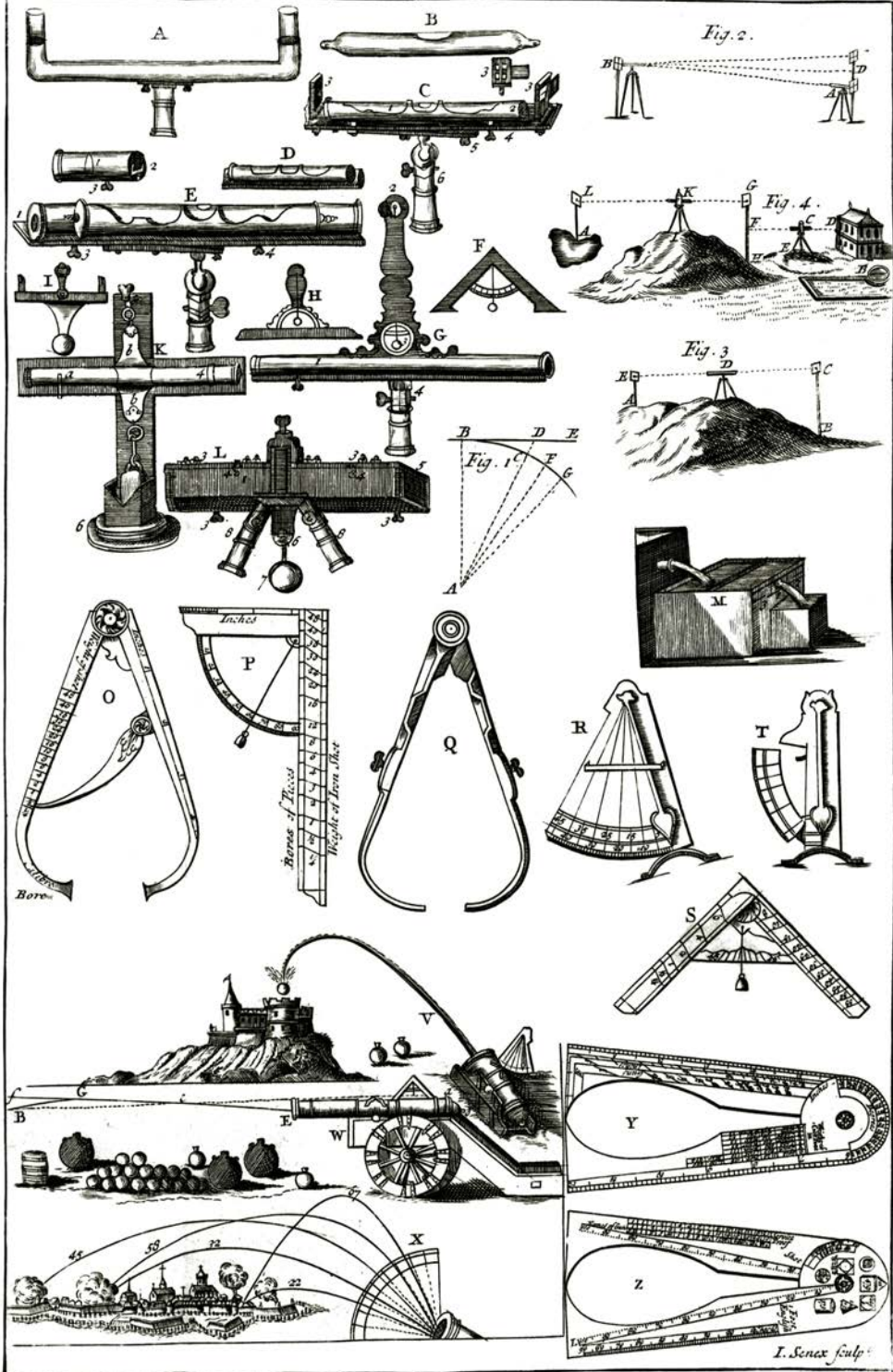
- del Seicento», in PERRY Anderson (dir.), *Storia d'Europa*, t. 2: *L'età moderna*, éd. par Maurice Aymard, Turin, Einaudi, p. 383-432.
- BIERMANN Kurt R. et DUNKEN Gerhard, 1960, *Biographischer Index der Mitglieder. Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Berlin, Akademie Verlag.
- BIRCH Thomas, 1756-1757, *The History of the Royal Society of London for Improving of Natural Knowledge*, Londres, Millar.
- BOAS HALL Marie, 1982, «The Royal Society and Italy (1667-1795)», *Notes and Records of the Royal Society of London*, vol. 37, p. 67-81.
- 1991, *Promoting Experimental Learning: Experiment and the Royal Society (1660-1727)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- BOEHM Laetitia et RAIMONDI Ezio (dir.), 1981, *Università, accademie e società scientifiche in Italia e in Germania dal Cinquecento al Settecento*, Bologne, Il Mulino.
- BROTHER Hans-Stephan (dir.), 1993, *Leibniz und seine Akademie. Ausgewählte Quellen zur Geschichte der Berliner Sozietät der Wissenschaften (1697-1716)*, Berlin, Akademie Verlag.
- BRIANTA Donata, 2007, *Europa mineraria. Circolazione delle élites e trasferimento tecnologico (secoli XVIII-XIX)*, Milan, F. Angeli.
- BRIOT Pascal, 2007, «The Royal Society and the Académie des sciences in the First Half of the Eighteenth Century», in Christophe CHARLE, Julien VINCENT et Jay WINTER (dir.), *Anglo-French Attitudes: Comparisons and Transfers between English and French Intellectuals since the Eighteenth Century*, Manchester, Manchester University Press, p. 63-77.
- BROCKLISS Lawrence, 2003, «Science, the University and Other Public Spaces: Teaching Science in Europe and the Americas», in Roy PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *Eighteenth-Century Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 44-86.
- CAVAZZA Marta, 1990, *Settecento inquieto. Alle origini dell'Istituto delle Scienze di Bologna*, Bologne, Il Mulino.
- CESI Federico, 1616, «Del natural desiderio di sapere et institutione de'Lincei per adempimento di esso», in Maria Luisa ALTIERI BIAGI et Bruno BASILE (dir.), *Scienziati del Seicento*, Milan et Naples, Ricciardi, 1980, p. 39-70.
- CLARK Peter, 2000, *British Clubs and Societies (1580-1800): The Origins of an Associational World*, Oxford, Oxford University Press.
- CLERICUZIO Antonio et DE RENZI Silvia, 1995, «Arcanarum Sagacissimi Indagatores Scientiarum: Medicine, Chemistry and Alchemy in the Early Accademia dei Lincei», in David CHAMBERS et François QUIVIGIER (dir.), *Italian Academies of the Sixteenth Century*, Londres, Warburg Institute, p. 175-194.
- COOK Harold J., 1986, *The Decline of Old Medical Regime in Stuart London*, Ithaca et Londres, Cornell University Press.
- DA COSTA Palmira Fontes, 2009, *The Singular and the Making of Knowledge at the Royal Society of London in the Eighteenth Century*, Newcastle, Cambridge Scholars Pub.
- DEAR Peter, 1985, «Totius in verba: Rhetoric and Authority in the Early Royal Society», *Isis*, vol. 76, p. 145-161.
- DEMEULENAERE-DOUYÈRE Christiane et BRIAN Éric (dir.), 2002, *Règlement, usages et science dans la France de l'absolutisme. À l'occasion du troisième centenaire du règlement instituant l'Académie royale des sciences, 26 janvier 1699*, actes du colloque international (Paris, 8-10 juin 1999), Paris, Tec & Doc Lavoisier.

- DONATO Maria Pia, 2000, *Accademie romane, una storia sociale (1671-1824)*, Naples, Edizione Scientifiche Italiane.
- DONATO Maria Pia, LILTI Antoine et VAN DAMME Stéphane, 2009, « La sociabilité culturelle des capitales à l'âge moderne: Paris, Londres, Rome (1650-1820) », in Christophe CHARLE (dir.), *Le Temps des capitales culturelles (xviii^e-xx^e siècle)*, Seyssel, Champ Vallon, p. 27-63.
- DU HAMEL Jean-Baptiste, 1698, *Regiae Scientiarum Academiae Historia*, Paris, S. Michellet.
- EVANS Robert J.W., 1977, « Learned Societies in Germany in the Seventeenth Century », *European Studies Review*, n° 7, p. 129-151.
- FERRONE Vincenzo, 1988, *La nuova Atlantide e i Lumi. Scienza e politica nel Piemonte di Vittorio Amedeo III*, Turin, Meynier.
- FONTENELLE Bernard de, 1708, *Histoire du renouvellement de l'Académie royale des sciences en MDCXCIX; et les éloges historiques de tous les académiciens morts depuis ce renouvellement; avec un discours préliminaire sur l'utilité des mathématiques et de la physique*, Paris, Boudot.
- FORMEY Samuel, 1768, « Considérations sur ce qu'on peut regarder aujourd'hui comme le but principal des académies. Second discours », *Mémoires de l'Académie royale des sciences et des belles lettres* [de Berlin], p. 357-366.
- FRÄNGSMYR Tore, 1974, « Swedish Science in the Eighteenth Century », *History of Science*, vol. 12, p. 29-42.
- (dir.), 1989, *Science in Sweden: The Royal Swedish Academy of Sciences (1739-1989)*, Canton (Mass.), Science History Publications.
- (dir.), 1990, *Solomon's House Revisited: The Organization and Institutionalization of Science*, Canton (Mass.), Science History Publications.
- FRÄNGSMYR Tore, HEILBRON John L. et RIDER Robin E. (dir.), 1990, *The Quantifying Spirit in the Eighteenth Century*, Berkeley, University of California Press.
- FREEDBERG David, 2002, *The Eye of the Lynx: Galileo, His Friends, and the Beginnings of Modern Natural History*, Chicago, University of Chicago Press.
- GALLUZZI Paolo, 1981, « L'Accademia del Cimento: "gusti" del principe, filosofia e ideologia dell'esperimento », *Quaderni storici*, vol. 16, p. 788-844.
- GALLUZZI Paolo et TORRINI Maurizio (dir.), 1981, dossier « Accademie scientifiche del '600 », *Quaderni storici*, vol. 16.
- GUAGNINI Anna, 2004, « Technology », in Walter RÜEGG (dir.), *A History of the University in Europe*, t. 3: *Universities in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries (1800-1945)*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 593-635.
- HAHN Roger, 1971, *The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences (1666-1803)*, Berkeley, University of California Press.
- HAMMERMEYER Ludwig, 1976, « Akademiebewegung und Wissenschaftsorganisation. Formen, Tendenzen und Wandel in Europa während der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts », in Erik AMBURGER et Lazlo SZIKLAY (dir.), *Wissenschaftspolitik in Mittel und Osteuropa. Wissenschaftliche Gesellschaften, Akademien und Hochschulen im 18. und beginnenden 19. Jahrhundert*, Berlin, Camen, p. 1-84.
- HARNACK Arnold von, 1900, *Geschichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Berlin, Reichsdrukerei.
- HEILBRON John L., 1979, *Electricity in the Seventeenth and Eighteenth Centuries: A Study of Early Modern Physics*, Berkeley, University of California Press.
- HOPPEN Theodore K., 1970, *The Common Scientist in the Seventeenth Century:*

- A Study of the Dublin Philosophical Society (1683-1708)*, Londres, Routledge & Kegan.
- HUFBAUER Karl, 1982, *The Formation of the German Chemical Community (1720-1795)*, Berkeley, University of California Press.
- HUNTER Michael, 1981, *Science and Society in Restoration England*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 1985, *The Royal Society and Its Fellows (1660-1700): The Morphology of an Early Scientific Institution*, Chalfont St Giles, The British Society for the History of Science.
 - 1989, *Establishing the New Science: The Experience of the Early Royal Society*, Woodbridge, The Boydell Press.
- HUNTER Michael et SCHAFER Simon (dir.), 1989, *Robert Hooke: New Studies*, Woodbridge, The Boydell Press.
- JOOS Katrin, 2012, *Gelehrsamkeit und Machtanspruch um 1700. Die Gründung der Berliner Akademie der Wissenschaften im Spannungsfeld dynastischer, städtischer und wissenschaftlicher Interessen*, Cologne, Böhlau.
- KALOUSEK Joseph, 1885, *Geschichte der kön. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften sammt einer kritischen Übersicht ihrer Publicationen [...]*, Prague, Kön. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften.
- KUHN Thomas S., 1976, « Mathematical vs. Experimental Traditions in the Development of Physical Science », *Journal of Interdisciplinary History*, n° 1, p. 1-31.
- LICOPPE Christian, 1996, *La Formation de la pratique scientifique. Le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*, Paris, La Découverte.
- LUX David S., 1989, *Patronage and Royal Science in Seventeenth-Century France: The Académie de physique in Caen*, Ithaca et Londres, Cornell University Press.
- Lynceographum*, 2001 : *Lynceographum quo norma studiosae vitae Lynceorum philosophorum exponitur*, éd. par Anna Nicolò, Rome, Accademia Nazionale dei Lincei.
- LYONS Henry, 1968, *The Royal Society (1660-1940): A History of Its Administration under Its Charters*, New York, Greenwood Press.
- MAINDRON Ernest, 1881, *Les Fondations de prix à l'Académie des sciences. Les lauréats de l'Académie (1715-1880)*, Paris.
- MCCLAUGHIN Trevor, 1975, « Sur les rapports entre la Compagnie de Thévenot et l'Académie royale des sciences », *Revue d'histoire des sciences*, vol. 28, p. 235-242.
- MCCLELLAN James E., 1985, *Science Reorganized: Scientific Societies in the Eighteenth Century*, New York, Columbia University Press.
- 2003, « Scientific Institutions and the Organisation of Science », in ROY PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *The Eighteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 87-106.
- Mémoires*, 1671 : *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des animaux*, Paris, Imprimerie royale.
- MERTON Robert K., 1973, *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago, University of Chicago Press.
- MIDDLETON William E. Knowles, 1971, *The Experimenters: A Study of the Accademia del Cimento*, Baltimore et Londres, Johns Hopkins University Press.
- OLMI Giuseppe, 1992, *L'inventario del mondo. Catalogazione della natura e luoghi del sapere nella prima età moderna*, Bologne, Il Mulino.
- ORNSTEIN Martha, 1913, *The Role of Scientific Societies in the Seventeenth Century*, reprint New York, Arno Press, 1975.

- PAUL Charles B., 1980, *Science and Immortality: The « Éloges » of the Paris Academy of Sciences (1699-1791)*, Berkeley, University of California Press.
- PICON Antoine, 1992, *L'Invention de l'ingénieur moderne. L'École des ponts et chaussées (1747-1851)*, Paris, Presses de l'École nationale des ponts et chaussées.
- POMATA Gianna et SIRAISS Nancy G. (dir.), 2005, *Historia: Empiricism and Erudition in Early Modern Europe*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- REINALTER Helmuth, 1993, *Aufklärungsgesellschaften*, Francfort, Lang.
- RICCI Saverio, 1994, *Una filosofica milizia. Tre studi sull'Accademia dei Lincei*, Udine, Campanotto.
- ROCHE Daniel, 1978, *Le Siècle des Lumières en province. Académies et académiciens provinciaux (1680-1789)*, Paris, EHESS, et La Haye, Mouton.
- RUSNOCK Andrea, 1999, « Correspondence Networks and the Royal Society (1700-1750) », *British Journal for the History of Science*, vol. 32, p. 155-169.
- SALOMON-BAYET Claire, 1978, *L'Institution de la science et l'expérience du vivant. Méthode et expérience à l'Académie royale des sciences (1666-1793)*, Paris, Flammarion.
- SHAPIN Steven, 1991, « A Scholar and a Gentleman: The Problematic Identity of the Scientific Practitioner in Early Modern England », *History of Science*, vol. 29, p. 279-327.
- 2003, *The Image of the Man of Science*, in ROY PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *The Eighteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 159-183.
- SHAPIN Steven et SCHAFER Simon, 1993 [1985], *Léviathan et la pompe à air*, Paris, La Découverte.
- SPRAT Thomas, 1667, *History of the Royal Society of London for the Improving of the Natural Knowledge*, Londres, Martyn.
- STROUP Alice, 1987, *Royal Funding of the Parisian Académie royale des sciences during the 1690s*, Philadelphie, The American Philosophical Society.
- 1990, *A Company of Scientists: Botany, Patronage, and Community at the Seventeenth-Century Parisian Royal Academy of Sciences*, Berkeley, University of California Press.
- STURDY David, 1995, *Science and Social Status: The Members of the Académie des sciences (1666-1750)*, Woodbridge, The Boydell Press.
- TARGIONI TOZZETTI Giovanni, 1780, *Atti e memorie inedite dell'Accademia del Cimento e notizie aneddote dei progressi delle scienze in Toscana contenenti [...]*, Florence, Tofani.
- TATON René (dir.), 1964, *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII^e siècle*, Paris, Hermann.
- 1966, *Les Origines de l'Académie royale des sciences*, Paris, Palais de la Découverte.
- TEGA Walter et ANGELINI Annarita (dir.), 1986-1993, *Anatomie accademica*, t. 1: *I Commentarii dell'Accademia delle Scienze di Bologna*; t. 2: *L'enciclopedia scientifica dell'Accademia delle Scienze di Bologna*; t. 3: *L'Istituto delle Scienze e l'Accademia. Cultura e vita civile nel Settecento*, Bologne, Il Mulino.
- TEICH Mikuláš, 1960, « The Royal Bohemian Society of Science and the First Phase of Organized Scientific Advance in Bohemia », *Historica*, n° 2, p. 161-182.
- TERRALL Mary, 1992, *The Man Who Flattened the Earth: Maupertuis and the Sciences in the Enlightenment*, Chicago, University of Chicago Press.
- WESTMAN Robert S., 1980, « The Astronomer's Role in the Sixteenth Century: A Preliminary Study », *History of Science*, vol. 18, p. 105-147.

- WINAU Rudolf, 1977, «Zur frühgeschichte der Academia Curiosorum», in Rudolf VIERHAUS et Friedrich HARTMANN (dir.), 1977, *Der Akademiegedanke im 17. und 18. Jahrhundert*, Brême, Jacobi, p. 117-138.
- WOLF Harry, 1959, *The Transit of Venus: A Study in Eighteenth-Century Science*, Princeton, Princeton University Press.



4 La guerre et les sciences à la Renaissance

PASCAL BRIOIST

Pour prendre en compte les transformations de l'art de la guerre à la Renaissance et du rôle qu'y jouent les sciences, rien de tel que deux représentations contrastées. La première est celle de François I^{er} chargeant les Suisses à la lance, en armure fleurdelisée, sur le bas-relief de Bontemps réalisé pour le tombeau de Saint-Denis, la seconde celle où l'on voit Cosme I^{er} de Médicis, le compas à la main, se pencher sur un plan de fortification bastionnée pour préparer l'assaut de la ville de Sienne, œuvre conçue par Vasari pour orner l'un des caissons du plafond du Palazzo Vecchio de Florence. Entre les deux événements représentés (Marignan et le siège de Sienne en 1555) ne se sont écoulées qu'une trentaine d'années, mais le paradigme militaire a été de l'un à l'autre considérablement ébranlé. Désormais, le grand capitaine fait la guerre par les mathématiques même s'il porte toujours la cuirasse. Toutefois, on ne peut résumer les sciences aux mathématiques. La physique, la chimie, la médecine et la chirurgie sont en effet non moins impliquées dans la guerre que l'arithmétique et la géométrie. La question du rapport entre la guerre et les sciences renvoie par ailleurs à une double interrogation : en quoi les sciences ont-elles transformé la guerre et en quoi la guerre a-t-elle transformé les sciences ? La double question n'est pas simple car elle suppose que l'on puisse éclairer la façon dont une technique (militaire en l'occurrence) devient scientifique et par conséquent de définir aussi ce que l'on qualifie de « scientifique »¹. Si certaines pratiques militaires restent en effet de l'ordre de l'application de recettes simples et ne peuvent prétendre à un statut scientifique, d'autres, en revanche, conduisent, comme l'artillerie,

1. Mayr 1976, Walton 2005.

◀ Ingénieur et cartographe, célèbre fabricant d'instruments parisien, Nicolas Bion (1652-1733) avait un atelier à Paris, quai de l'Horloge, qui était l'un des mieux achalandés du temps. Il propose ici des instruments relatifs à la balistique. – *The Construction and Principal Uses of Mathematical Instruments*, Londres, J. Richardson, 1758.

à nourrir des recherches intellectuelles participant indéniablement à la « révolution scientifique ».

Tactiques et mathématiques

C'est tout d'abord dans le domaine de la tactique militaire et de la disposition des hommes en ordre de combat que les mathématiques se rendirent à la Renaissance de plus en plus indispensables à la guerre à un moment où s'imposaient de profondes innovations tactiques¹. À tout le moins, les mutations qui ont eu lieu entre le ^{xiv}^e et le ^{xvi}^e siècle ont mis au centre des batailles des pratiques inédites prêtant à l'infanterie un rôle qu'elle ne jouait pas auparavant. La taille des armées utilisant d'énormes carrés de piquiers capables de tenir à distance toute unité de cavalerie connut une certaine inflation et l'échelle des guerres changea de façon dramatique (20 000 soldats pour la monarchie espagnole en 1470, 150 000 en 1550²). Entre 1470 et 1520, par ailleurs, les armes à feu portatives se multiplièrent. Imprécises, inutilisables par temps de pluie, créant une grande confusion par leur fumée, elles n'étaient au départ pas plus efficaces que les arcs mais présentaient l'intérêt d'être facilement mises en œuvre par un tireur peu musclé et inexpérimenté. La masse de tireurs compensait l'imprécision et devenait un rempart redoutable. Cette massification de la guerre eut pour conséquence d'imposer la conviction que le nombre était gage de victoire à condition de penser la tactique dans les termes de l'art du calcul³. Comment en vint-on à l'acceptation générale de ce point de vue ? Timothy J. Reiss suggère que la confiance investie dans la quantification des phénomènes physiques est née au cours du Moyen Âge en parallèle avec la croissance du commerce monétarisé et le renforcement de l'enseignement des mathématiques dans les universités. La physique médiévale elle-même, celle du Merton College par exemple, ou de la Sorbonne de Nicole Oresme, aurait été, explique-t-il, largement influencée par la littérature commerciale et les manuels pratiques⁴. De là serait issu le concept d'« action instrumentale » permettant d'utiliser les autres comme des automates.

La même fétichisation du nombre, reconnaissable dans pratiquement tous les champs d'application de l'art militaire, était, en tout cas, également de mise dans les salles d'armes. Les traités d'escrime recommandent la

1. Eltis 1995, Rogers 1995, Chagniot 2001.

2. Hale 1998 (p. 62-63).

3. Cahill (p. 181-182).

4. Crosby 1997.

botte parfaite qui obéira à la logique du cercle mystérieux, à celle de la ligne du regard ou du temps dans le temps. L'idée est toujours identique : réduire en éléments simples les actions complexes afin de les rendre machinales, automatiques et aisées dans les situations les plus périlleuses¹. Pour obtenir la botte ultime, il faut d'abord former un corps docile. Les traités tactiques raisonnent pareillement en partant de l'idée que l'ordre parfait dans l'armée suppose que non seulement le fantassin soit réduit à un *quanta*, mais encore que le corps de ce soldat, pour ainsi dire décomposé en ses éléments, soit réglé comme un mécanisme d'horlogerie. Les « Quart de tour à droite », les « Demi-tour », les « Mettez-vous en oblique », les « Épaulez arme » n'ont rien de naturel mais permettaient une combinatoire redoutable. Dans le drill, dont la tradition, notons-le, précède de beaucoup les enseignements de Maurice de Nassau, le corps lui-même se trouvait atomisé. Au signal d'un ordre donné, le soldat doit manipuler ses armes selon une séquence de gestes préétablie, avec rapidité et précision. Ses mouvements se trouvent ainsi totalement coordonnés avec ceux du groupe. Il y a été entraîné par une répétition des séquences rendant l'action machinale. La condition même du discours sur l'ordre mathématique de la guerre était l'oubli du soldat en tant qu'individu, par le corps des officiers tout d'abord, mais aussi par le soldat lui-même. Dans l'esprit des chefs, la transformation du soldat en automate, c'est-à-dire en abstraction, se trouvait assurément facilitée par le peu de cas que l'on faisait de la vie humaine. François I^{er} ne comparait-il pas ses soldats à des « sauterelles en branches » aisément sacrificables ? Le processus d'abstraction du fantassin chez les officiers est lisible en transparence dans les schémas tactiques où le soldat devenait une lettre ou un pictogramme (en Angleterre par exemple, C pour capitaine, p pour piquier, D pour *drum*, tambour). Il s'exprime également dans les tables, les calculs et les raisonnements en arborescence, où le combattant se trouvait totalement réifié et réduit au concept d'unité. Seuls échappaient à cette réification les membres de la noblesse guerrière. En témoignent les récits de campagnes et les mémoires militaires. Un noble était toujours identifié par son nom et, là où un soldat appartenait à son unité, le bataillon appartenait à son officier (qui souvent avait payé pour son recrutement et son équipement). Il ne peut être question de développer ici la façon dont les phénomènes de disciplinarisation, la répression et l'idéologie sont parvenus à contrôler la peur des hommes, ce qui serait un autre sujet, mais de voir plutôt comment les mathématiques ont été mises au service de la guerre. Tout d'abord on remarque que tous les auteurs des traités

1. Brioist 2008.

de science militaire de la Renaissance exigent des officiers d'infanterie un niveau élevé de qualification. Le capitaine élisabéthain Robert Barret (*fl.* 1586-1607) indique par exemple les savoir-faire que doit maîtriser un sergent, personnage clé de la mise en place d'un dispositif de bataille :

Il est requis qu'il soit savant en quelque manière, qu'il sache à la fois écrire et lire, mettre en code, grâce à quoi il sera capable de tenir un rôle ou une liste de soldats de sa compagnie, avec leurs diverses armes, et il les connaîtra par le nom de leurs chambres (*camaradas*), et il saura distinctement combien il y a de corselets et de piques sèches, combien il y a d'armes courtes, d'armes à feu, mousquets et carabines, et sera capable de mettre avec diligence en un instant sa compagnie en ordre de bataille quand l'occasion le requerra à l'endroit où il sera¹.

En vérité, les traités nous permettent de comprendre qu'au sein des armées les niveaux d'aptitudes pouvaient s'avérer extrêmement hétérogènes, certains textes développant des méthodes de calcul très sophistiquées (Digges, Tartaglia ou Leopardo), d'autres se contentant de donner des tables à mémoriser ou proposant de réaliser de petits aide-mémoire (Cataneo, Barret ou Cicogna). Le capitaine véronais Giovanni Matteo Cicogna propose en 1567 des tables

faciles à apprendre par cœur par les capitaines ou les sergents qui ne maîtrisent pas l'art de l'abaque, et qui permettent de ne pas à chaque fois se casser la tête sur les calculs, car il est vrai que de nombreux soldats sont valeureux et intelligents mais n'ont pas l'art de l'abaque, et à cause de cela se mettent martel en tête et se fatiguent.

Il ajoute même que si l'on n'arrive pas à mémoriser ses tableaux, il est tout à fait possible de les réduire sur quelques feuilles de papier². Son collègue anglais Robert Barret, au contraire, se moque des vétérans incapables de rien faire sans leur livre :

Maintenant, imaginons que l'un de ceux du second groupe [les soldats non versés dans les mathématiques, NDT] vienne sur le champ de marche avec le même nombre de soldats, il les rangera par trois et trois, mais à chaque rang il devra demander à son aide de camp, holà firra, où est mon livre ? Et les ayant tous mis en rang, il les fera marcher fièrement, sur une marche militaire : et il en vient alors à les mettre en un anneau, là, tout autour, là, et là, et là, jusqu'à ce qu'il se retrouve au centre, à présent il est intrigué, holà,

1. Barret 1598 (p. 18).

2. Cicogna 1567 (f° 2v°).

maître, garde-à-vous jusqu'à ce que j'aie regardé dans mon livre : et bientôt le joli anneau est disloqué¹.

La solution de l'aide-mémoire imprimé semble avoir été largement répandue, en témoigne le succès des *Brèves Tables* de Girolamo Cataneo, véritable best-seller réédité de nombreuses fois à partir de 1563 et traduit en plusieurs langues². On y montrait comment former des carrés d'hommes, des carrés équipés de manches et de cornes et bien d'autres figures complexes, mais encore comment placer dans ces figures certaines proportions de soldats armés de telle ou telle façon (par exemple avec des corselets à l'épreuve de l'arquebuse). L'outil de base consiste ici en une table assez élaborée, en seize colonnes, qui requiert quelques explications fournies dans un préambule.

On sait également que, dans certains, cas, les officiers transportaient sur le champ de bataille des instruments mathématiques analogues au compas militaire de Galilée. Il s'agissait de règles à calcul plus ou moins perfectionnées, capables de leur donner très rapidement la solution à un problème donné. Le compas de proportion, l'instrument qui était sans doute le plus fréquent à la fin du xvi^e siècle, a été décrit notamment par l'Anglais Thomas Hood en 1598 et par l'Italien Guidobaldo del Monte³. Sur chaque branche de l'appareil, formé de deux règles articulées autour d'un cercle, figurait une ligne des plans, graduée avec les racines, et une ligne des parties égales, graduée de 0 à 200. L'idée était d'utiliser le théorème de Pythagore en se rappelant que l'on peut poser une égalité où l'un des côtés du triangle figure la racine d'un produit ab et les deux autres côtés les fractions $(a + b) / 2$ et $(a - b) / 2$. Il suffit alors d'ouvrir le compas sur un angle droit pour procéder à la mesure de proportion. La manipulation restait certes relativement compliquée ; aussi certains officiers préféraient en rester aux « antisèches » et l'on a retrouvé des bâtons de sergent-major couverts de tables de racines. On apprend en outre, grâce à la préface aux *Éléments* d'Euclide du mathématicien John Dee, que John Dudley (1554), comte de Warwick, portait en campagne autour du cou un écrin en or dans lequel se trouvaient « des règles et des descriptions » donnant toutes les solutions pour mettre ses hommes en ordre de marche ou de bataille⁴.

Mais, au-delà de l'extraction des racines carrées, quelles étaient au juste les opérations nécessaires à un sergent-major, un capitaine ou un

1. Barret 1598 (p. 6).

2. Cataneo 1567.

3. Camerota 2006, Camerota et Miniati 2008.

4. Billingsley et Dee 1570 (« The Mathematical Preface », 11^e page de la préface non paginée).

sergent, ou encore à celui qui fournissait à ces derniers des tables et des conseils ?

Le plus simple est de consulter Tartaglia lui-même qui, dans le dernier quart du xvi^e siècle, était, semble-t-il, devenu en arithmétique militaire la référence obligée. Dans ses *Quesiti*, Niccolò Fontana (1499-1557), dit Tartaglia (« le bègue »), présente sous forme de dialogues entre de nombreux interlocuteurs un florilège des savoirs militaires. Le dialogue entre le comte Hieronimo de Piagnano et le chevalier Gabriele Tadino, militaire jouant le rôle de préfet de l'artillerie espagnole, offre un véritable *vade-mecum* de l'arithmétique militaire. Le comte Hieronimo commence par demander comment mettre en carrés des fantassins et Tartaglia répond en évoquant l'extraction de racines carrées triviales (racine de 100!) et en distinguant bien le carré d'hommes et le « carré de terrain ». La conversation se poursuit et le comte demande comment il faut s'y prendre quand les racines à extraire sont plus compliquées et qu'il y a un reste (par exemple la racine de 200, qui est 14, laisse 4 unités de côté). Le maître d'arithmétique répond en ces termes :

[...] mettons que l'armée soit composée de 35 000 fantassins, vous dites qu'il faut trouver la racine carrée de 35 000 par la méthode que je vous ai enseignée, et vous trouverez que cela fait 187 et qu'il vous restera 31 soldats, et ainsi donc vous devrez mettre 187 soldats par file et par rang, et cette armée sera alors en forme de carré de gens [...] et les susdits 31, le sergent les accommodera où il voudra, mais moi je dis que ce reliquat doit être mis plutôt à l'arrière de la formation¹.

L'allusion à la méthode enseignée serait bien mystérieuse, dans la mesure où elle n'apparaît pas dans les *Quesiti*, si nous ne disposions pas du *General trattato di numeri et misure* publié par le même auteur dix ans plus tard, traité dont le livre second est consacré notamment aux séries et aux extractions de racines². On y découvre en effet que la façon de procéder de Tartaglia ressemble trait pour trait à celle exposée dans d'autres traités militaires comme le *Stratoticos* (1578) de Thomas Digges. Il était recommandé par ailleurs aux officiers et aux sous-officiers de maîtriser les opérations utilisant des fractions. L'Italien Papinio Leopardo affirmait ainsi que les règles (*regola di rotti*) ne sont pas moins utiles aux soldats qu'aux marchands. Il fallait selon lui d'abord comprendre ce que sont les *rotti* : « une quantité laquelle n'arrive pas à son total [*sic*] », puis apprendre les opérations simples les concernant. Il fallait ensuite, écrit-il, savoir additionner $\frac{2}{3}$ et $\frac{4}{5}$, savoir soustraire $\frac{2}{4}$ de $\frac{7}{8}$, savoir multiplier

1. Tartaglia 1546 (p. 44).

2. Tartaglia 1556.

$\frac{2}{5}$ et $\frac{3}{4}$, savoir transformer des entiers en fractions pour pouvoir les manipuler dans les opérations, etc. Le vétéran-mathématicien apprenait donc à ses lecteurs le fonctionnement des produits en croix¹. L'Anglais Thomas Digges se livrait de son côté à des exercices de pédagogie encore plus poussés, puisqu'il partait de la numération, et de toutes les opérations simples (addition, soustraction, multiplication – table de Pythagore à l'appui –, division) avant d'en venir à la réduction de fractions et à toutes les opérations que l'on peut mener sur elles². Pour chaque mode de calcul, l'auteur donnait un ou plusieurs exemples concrets. Comme Papinio Leopardò, Thomas Digges prenait ensuite le temps d'exposer la règle de proportion ou règle d'or que l'Italien connaissait aussi sous ce nom mais qu'il appelait « *regola del tre* », puisque « c'est sous ce nom vulgaire » (*sic*) que la connaissaient ses contemporains³. C'était, à n'en pas douter, la ressource la plus précieuse qui soit et pas seulement parce que, comme l'écrivait Digges, « elle procéd[ait] de la 19^e proposition du 7^e livre de la géométrie d'Euclide ». Le mathématicien anglais ajoutait que, s'il avait envie de démontrer que l'arithmétique est essentielle aux militaires, il n'avait aucun besoin d'entrer dans le détail des règles d'« allégation » ou des « fausses positions » qu'il considérait comme « frivoles ». Il leur préférait en effet la méthode qu'il maîtrisait parfaitement de la recherche des nombres cossiques (c'est-à-dire la pose d'équations du premier degré à une ou plusieurs inconnues). Thomas Digges devait son savoir mathématique à son père, Leonard⁴. Ce dernier inventa notamment une série de symboles nécessaires à une écriture mathématique évoluée (un premier symbole pour x , un deuxième pour x^2 , un troisième pour x^3 , un quatrième pour x^4 , un cinquième pour x^5 , etc.) et expliqua comment les manipuler avec les principales opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division, fractions), avant d'en venir aux équations proprement dites et à leurs réductions. Extrêmement enthousiaste à l'égard de la méthode paternelle, Digges exprimait ainsi la règle cossique :

[...] pour le nombre cherché, pose 1 x , puis procède selon l'habituel travail arithmétique en fonction de la forme et de la nature de la question jusqu'à ce que tu obtiennes une équation, que tu pourras réduire de la façon que j'ai dite; tu diviseras par cette partie de l'équation qui ne contient qu'une seule cossique l'autre partie de l'équation [...] admettons ainsi que l'on me demande quel nombre correspond à celui dont le $\frac{1}{3}$ et le $\frac{1}{4}$ additionnés font 14. Selon

1. Leopardò v. 1570 (f^{os} 9v^o à 12r^o).

2. Digges 1578 (chap. 13: « Of Reduction in Fractions », p. 21).

3. *Ibid.* (p. 29), Leopardò v. 1570 (f^o 5).

4. Digges 1578 (p. 50).

la règle, je dis que c'est x (*i.e.* un nombre racine) comme disent les algébristes. À présent, toute l'astuce consiste à trouver cet x ¹.

Plus loin, Digges se sert encore de sa notation cossique pour résoudre des problèmes impliquant des racines carrées ou encore pour optimiser l'espace d'un camp devant accueillir des fantassins et de la cavalerie autour d'une place de marché central tout en ménageant encore de l'espace pour les munitions. Le fait qu'il prenne bien soin de donner à chaque fois des exemples concrets démontre son désir de faire partager l'efficacité de ses techniques au plus grand nombre.

La manipulation des fractions, la règle de trois et les équations étaient utiles à la répartition des armes. Même au sein d'un carré de piquiers, il fallait toujours distinguer entre ceux qui sont bien armés (portant notamment armure) et ceux qui le sont moins. Il faut aussi savoir qu'à l'intérieur d'une formation l'habitude a été prise à la Renaissance de protéger les enseignes et les tambours, responsables, comme on le verra, de la transmission des ordres à distance et donc du déploiement des formations, par des vétérans robustes. Ceux-ci se trouvent « embastonnés » de hallebardes ou d'armes plus courtes que la pique, multiusages, dont l'efficacité dans une mêlée est avérée. L'exemple concret donné par Digges pour illustrer sa méthode algébrique répond complètement au problème des équipements dépareillés :

Il y a une bande de soldats, armés de trois sortes d'armes : piques, hallebardes et armes à feu. Les hallebardes et les arquebuses mises ensemble forment le nombre double des piques et les piques et les arquebuses ensemble sont 8 fois plus nombreuses que les hallebardes. Et les armes à feu à elles seules excèdent de 55 les deux autres armes ensemble. Je demande le nombre de soldats présents dans cette compagnie, et le nombre exact des armes de chaque catégorie².

Si les traités utilisaient le plus souvent de simples règles de proportions, arithmétique et algèbre trouvèrent néanmoins peu à peu leur place dans le métier des armes.

Le canon, la balistique et l'expérimentation

Le deuxième élément de la révolution militaire fut l'usage massif du canon, aussi bien dans les sièges que sur les champs de bataille. Passons

1. *Ibid.* (p. 47).

2. *Ibid.* (p. 48).

sur les questions de pure technique (fonderie des pièces et des boulets, fabrication des poudres, usage d'instruments de pointage, arithmétique des proportions des maîtres artificiers pour la composition des poudres ou le calibrage des projectiles) pour nous concentrer sur l'émergence d'une science balistique.

Dans un passage des *Quesiti*, Tartaglia sous-entend en effet qu'il a mis au point une telle science :

Le profit de cette invention vient de ce que, par la connaissance d'un seul tir de n'importe quelle pièce d'ordonnance, tout homme pourra construire une table de tous les tirs qu'une telle pièce pourra faire à toutes les élévations, c'est-à-dire de point en point, et de minute en minute, de notre instrument mentionné plus haut : et cette table sera d'une telle vertu et aura telle propriété que toute personne qui entrera en sa possession pourra non seulement savoir comment tirer, mais également enseigner à un artilleur, aussi peu doué soit-il, à tirer de ces types de canons, à autant de pas que l'on voudra de lui, sur la cible que l'on voudra pourvu qu'elle ne soit pas hors de portée du canon : et ceci sans compter que celui à qui l'on enseignera à tirer ainsi n'aura pas la table et par conséquent ne pourra découvrir aucune partie de l'invention [qui l'a produite], car son secret ne sera connu que de celui qui possède la table.

Toute l'Europe est alors curieuse de connaître le secret du maître de Brescia et, en Espagne comme en Italie, en Allemagne et en Angleterre, chacun se penche sur les traités du mathématicien et sur sa théorie de l'excellence de l'élévation à 45° pour obtenir une portée maximale¹.

Au-delà de l'objectif pratique indiqué par l'Italien, c'est toute la science physique du temps, de nature aristotélicienne, qui est en jeu, car la trajectoire d'un boulet de canon participe à la fois du mouvement naturel des corps en chute libre (dont la nature de l'accélération n'est pas encore connue) et du mouvement violent occasionné par une propulsion résultant de la décompression des gaz dans la chambre et la volée de la pièce d'artillerie. Le canon devient alors une sorte de lieu expérimental paradigmatique où se trouvent convoqués tous les auteurs antiques et médiévaux pour faire émerger une science mathématisée².

Comprendre le mouvement tel qu'il est pensé théoriquement à l'époque où Tartaglia s'en mêle nécessite de revenir sur le développement des doctrines dont ses contemporains pouvaient s'emparer. Parmi celles-ci, la pensée aristotélicienne du mouvement forme la toile de fond sur le sujet, pratiquement jusqu'à Galilée, à des modifications plus ou moins profondes

1. Brioist 2003 et 2010, Cossart 2013.

2. Henninger-Voss 1995.

près. Le deuxième moment théorique important est la critique logique du mouvement violent qui s'opéra chez les *calculatores* d'Oxford et les savants de la Sorbonne. Ces derniers définirent la notion clé d'*impetus* et permirent de penser mathématiquement la notion d'accélération. Le troisième moment fut celui où les Italiens et les Ibériques s'en saisirent vers 1500. Le quatrième mouvement fut celui où Tartaglia appliqua les analyses géométriques et la notion d'équilibre d'Archimède à l'analyse de la trajectoire d'un boulet. La dernière phase, qui correspond aux travaux de Thomas Harriot, de Moletti et de Galilée, est celle d'une synthèse des travaux des *calculatores* et des autres prédécesseurs.

Pour penser philosophiquement le mouvement d'un boulet de canon à la fin du xv^e siècle et au début du xvi^e, la principale ressource est Aristote, et l'on constate chez les auteurs de traités d'artillerie jusqu'à Galilée l'emploi constant du vocabulaire aristotélécien. Les concepts du précepteur d'Alexandre sur ce qu'il appelait le problème du mouvement local étaient en effet enseignés dans les universités médiévales où ils constituaient le paradigme dominant. Les principaux points en étaient exposés dans les livres IV et VII de la *Physique* et le livre II du *Traité du ciel*¹. Le philosophe appelle « mouvement naturel » le mouvement que font les corps lourds en ligne droite vers le centre géométrique du monde et le mouvement que font les corps légers en ligne droite vers la sphère lunaire « lorsqu'ils n'en sont pas empêchés ». La caractéristique du mouvement naturel était en outre, selon Aristote, que plus un corps s'approche de son lieu naturel, plus il accélère, mais il ne disait pas si cette accélération était uniforme. Il voyait par ailleurs dans la gravité ou la subtilité d'un corps la cause immédiate de la vitesse de ce corps vers son lieu naturel, ce qui l'amenait à considérer que plus un corps est lourd, plus il acquiert de vitesse. Il tenait compte, toutefois, de la résistance du milieu traversé (*Traité du ciel*, I, vi, 273 b 31 - 274 a 1). Le philosophe expliquait par ailleurs ce qu'il advient des corps lorsqu'ils suivent un mouvement contraire à leur mouvement naturel. Il imaginait qu'ils disposent alors d'une puissance motrice (un moteur) venue de l'intérieur d'eux-mêmes (par exemple de l'âme, chez les animaux) ou de l'extérieur (cas des corps que l'on soulève, que l'on pousse, que l'on tire ou que l'on lance). Sur le mouvement forcé, Aristote formula quelques règles prenant en compte l'existence d'un milieu résistant. Ces règles étaient énoncées en termes de force, de corps résistant, de distance traversée et de durée, pas en termes de vitesse. Au cours du Moyen Âge, un certain nombre de contradictions de la théorie aristotélécienne (apparentes d'ailleurs à Aristote lui-même,

1. Grant 1995, Rommevaux et Biard 2008.

qui se rendait compte que sa loi impliquait qu'un seul homme pourrait mouvoir n'importe quel bateau à condition qu'il le fasse suffisamment lentement, un fait contraire à l'expérience) poussèrent les scolastiques à « améliorer » la théorie du maître. Ils se posaient une autre question : quelle était la source de la puissance qui rendait un corps capable de poursuivre son mouvement et qu'est-ce qui maintenait en mouvement une pierre lancée ?

Aristote pensait que le milieu extérieur (l'air dans le mouvement d'une pierre) était la source de la continuité du mouvement. Le moteur animait l'air ambiant dans la mesure où le mobile déplaçait des tourbillons d'air qui revenaient le pousser à l'arrière et entretenaient le mouvement jusqu'à ce que les unités d'air successives s'épuisent, épuisant le mouvement (théorie de l'antipéristase). Ainsi expliquait-il la finitude du mouvement qui croissait et décroissait avec la densité ou la raréfaction du milieu. Thomas Bradwardine et Albert de Saxe, au XIV^e siècle, posèrent que deux corps homogènes de dimensions et de poids différents pouvaient tomber dans le vide à la même vitesse. Du point de vue de la physique aristotélicienne, qui voulait que les corps tombent à des vitesses différentes en fonction de leur masse, cette conclusion était paradoxale. En 1328, Thomas Bradwardine (1290-1349), dans son *Tractatus de proportionibus*, amenda les formules d'Aristote en écrivant qu'un mouvement aura une vitesse moitié moindre qu'un autre si le quotient de la force motrice par la résistance est la racine carrée du quotient de la force motrice par la résistance du premier mouvement. Ainsi, F ne pouvait en aucun cas être inférieur ou égal à R . Pour connaître le rapport force / résistance d'un mouvement trois fois plus rapide, il faut élever F/R au cube et ainsi de suite¹. Nicole Oresme (1325-1382), dans son *De proportionibus proportionum*, reprit les conclusions de Bradwardine et d'autres prédécesseurs. Insatisfait de l'affirmation aristotélicienne à propos de la cause motrice selon laquelle « tout ce qui est mû est mû par autre chose », sceptique face à l'hypothèse de l'antipéristase, il suggérait avec son collègue Buridan que se transmet du corps agent au corps patient une quantité de mouvement ou impulsion (*impetus*). De plus, Buridan considère qu'entre le moment où l'*impetus* est épuisé et celui où le mouvement naturel prend le relais, il existe une sorte de section intermédiaire. Buridan appliqua aussi sa théorie de l'*impetus* à l'explication de l'accélération des corps en chute. Albert de Saxe, élève de Buridan, reprit la dynamique de son maître et analysa en profondeur les diverses phases du mouvement d'un projectile jeté vers le haut mais surtout d'un corps en chute libre. Albert de Saxe allait plus

1. Clagett 1959.

loin que son prédécesseur en essayant de rendre compte de ce « repos intermédiaire » qui existerait entre le mouvement violent et le mouvement naturel dans la course d'un projectile et en cherchant la loi suivant laquelle s'accélère la chute d'un grave¹. Ici encore, l'inspiration venait de Bradwardine et de sa loi exprimée avec des exposants (la vitesse avec laquelle un mobile se meut est proportionnelle au rapport de la puissance à la résistance). Il s'agissait cependant d'aborder la difficile question du mouvement d'augmentation et du mouvement d'altération (autrement dit, des variations de vitesse et des variations entre les diverses parties du mobile). Les philosophes en vinrent alors à réfléchir aux mouvements uniformes et « difformes », réguliers et irréguliers². Le mouvement uniforme est celui d'un objet dont toutes les parties vont à la même vitesse (comme la pierre qui tombe, même si sa course s'accélère en arrivant près du sol). Un mouvement difforme est celui d'un objet dont toutes les parties ne vont pas à la même vitesse, comme la roue avec l'axe et la jante. Un mouvement est par ailleurs dit régulier quand il est mû à une égale vitesse sur toutes les parties de son parcours. Ainsi, la pierre qui tombe suit, elle, un mouvement irrégulier. Restait à savoir de quelle nature était le mouvement irrégulier de la pierre, car que signifie que le mouvement devient « plus intense vers la fin », comme l'écrivait Aristote ? La vitesse était-elle multipliée, suivait-elle une progression arithmétique, une progression géométrique ? Le maître du collège de Navarre, Nicole Oresme, offrit un apport majeur à ces réflexions en créant un nouvel outil permettant de représenter l'espace qu'un mobile parcourt en un mouvement varié. Il proposait de représenter l'accroissement d'une qualité dont l'intensité varie de façon continue par une ligne droite élevée verticalement et l'extension de cette qualité par une ligne horizontale plus ou moins longue. La qualité était alors décrite par la figure plane se trouvant en dessous de la ligne des points définis par une *longitudo* et une *latitudo* données. Oresme classait ensuite les qualités linéaires en fonction de la figure décrite : une qualité figurée par un triangle rectangle était dite *uniformiter difformis* (uniformément variée), une autre figurée par un rectangle était dite *uniformis*, etc. Cette terminologie nous est étrange mais elle procède des réflexions communes à la Sorbonne au XIV^e siècle et montre qu'avant même qu'on se soit doté des notions de dérivée et d'intégrale, on a été capable de penser mathématiquement le mouvement. Avec de telles coordonnées rectangulaires, il devenait en effet plus facile d'étudier

1. Duhem 1984 (p. 90-92 et 309-311).

2. Albert de Saxe, *Quaestiones subtilissime in libros de celo et mundo*, 1492, cité par Duhem 1984 (p. 306).

les variations continues de l'*impetus*. En effet, il suffisait de porter l'intensité de mouvement (la vitesse instantanée du mobile) sur un axe, et la durée du mouvement (le temps écoulé depuis que le projectile a été lancé) sur l'autre axe. L'aire de la surface balayée par les perpendiculaires dans un intervalle de temps donné était alors proportionnelle à la distance parcourue par le mobile. Oresme s'intéressa particulièrement au mouvement uniformément varié correspondant à la chute des corps et formula l'idée que l'espace parcouru par un mobile mû ainsi serait équivalent à celui parcouru par un mobile en un mouvement uniforme de même durée ayant pour vitesse la vitesse qu'atteint le premier à son instant moyen, une loi découverte par Bradwardine, un des *calculatores* du Merton College d'Oxford qui théorisa le mieux la mesure des intensités de forme¹. Les idées des *calculatores*, de Buridan, d'Albert de Saxe et d'Oresme continuèrent d'être diffusées par leurs disciples de la seconde moitié du xiv^e siècle jusqu'au début du xvi^e siècle. Elles prirent d'abord pied dans les universités de Padoue et de Bologne au tournant du xiv^e et du xv^e siècle grâce à trois personnages : Blaise de Parme, Paul de Venise et Jacques de Forli, puis se diffusèrent plus largement chez Gaetano de Thiene, Angelo de Fossombrone, Messino da Codronchi ou encore le Florentin Bernardo Torni (1452-1497). En France, la synthèse se fit sous la plume d'un autre maître, venu de Lisbonne, Alvarez Thomè². Encore très jeune, le très brillant Portugais publia en 1509 un *Liber de triplici motu* dont la vocation explicite était de commenter les trois types de mouvements (mouvement d'augmentation, mouvement d'altération et mouvement local) tout en expliquant les calculs de physique des Anglais³. Ce compendium utilisant de plus en plus systématiquement des diagrammes temps / vitesse pour comparer des mouvements était d'une grande clarté pédagogique. L'application de ces trouvailles au mouvement des graves permit de rejeter définitivement la théorie aristotélicienne de l'antipéristase et de la remplacer par celle de l'*impetus*. Ces théories furent reçues par au moins deux praticiens de la chose militaire à la fin du xv^e siècle et au début du xvi^e : le condottiere Pietro Monte et son ami Léonard de Vinci. Si au départ, en effet, Léonard n'aborde la science de l'artillerie qu'avec les règles de trois des artilleurs, il semble qu'au fil du temps il ait développé des connaissances plus théoriques. Il assimila d'abord les théories aristotéliciennes (celle de l'antipéristase notamment) mais finit par les rejeter et intégrer à ses réflexions des expériences et toute une

1. Cf. Duhem 1984 (p. 293-295).

2. Leitão 2000, Sylla 1989.

3. Le titre complet est *Liber de triplici motu proportionibus annexis magistri Alvari Thomae Ullixbonensis philosophicas Suiseth calculationes ex parte declarans*, Paris, 1509.

série de lectures sur la notion d'*impetus* (Albert de Saxe ou Blaise de Parme, Swineshead, Angelo de Fossombrone, Heytesbury, appelé par lui Tisber). Il ne pouvait pas lire directement ces auteurs, ne sachant pas le latin, mais il est possible que ses fréquentations milanaises lui aient servi d'intermédiaires. Le personnage de Pietro Monte, qu'il fréquente vers 1495, est à cet égard intéressant car il développe des idées originales sur la balistique interne, le bruit d'un canon ou la chute des corps. Il écrit notamment dans son *De unius legis veritate*:

La pierre qui tombe ne se déplace pas plus si elle est grande que si elle est petite. Car l'air freine plus les corps grands que les petits s'ils sont de poids égal. Pourtant, les corps massifs ont plutôt un poids plus grand que les corps menus. Et ainsi, il semble que plus une pierre est grande, plus elle est pondéreuse en proportion, et plus elle s'abat rapidement du ciel sur la terre. Pour un corps qui tombe d'une certaine tour ou d'une certaine hauteur, plus il est léger et plus il est retardé dans l'air. Et si le caractère d'être grave est associé au fait d'être solide, il tombe plus vite. Néanmoins, il n'y a pas une si grande différence entre un corps et un autre qui tombent d'une hauteur donnée.

Autrement dit, il anticipe d'un siècle la fameuse expérience de Galilée. Léonard, quant à lui, tire d'Albert de Saxe l'idée que la vitesse croît proportionnellement à la durée écoulée depuis le début de la chute du corps. Il a même sa propre théorie sur le type d'accroissement de vitesse qui est à l'œuvre et, comme souvent chez lui, il s'agit d'une « puissance pyramidale » : à chaque degré de temps, il pense que le mobile gagne un degré de mouvement et un degré de vitesse¹.

Une quarantaine d'années plus tard, Tartaglia cherche à fonder une science balistique en partant d'autres bases théoriques acquises entre 1537 et 1540 : la science des poids issue d'Archimède, du pseudo-Aristote, de Jordan de Némore et du pseudo-Archimède². Tartaglia expose toutes les définitions et les hypothèses de base de la science des poids et des centres de gravité : obliquité de la descente d'un corps grave, position d'égalité de deux corps graves, etc. L'idée fondamentale est ici que tout type de poids s'éloignant de la position d'égalité devient plus léger. Cette idée, Tartaglia l'applique à la physique des canons. Pour lui, l'atténuation du poids, dans le cas d'un boulet tiré par un canon, est proportionnelle à ce que nous appellerions aujourd'hui le sinus de la hausse (principe de la réduction du bras de levier). Après, tout n'est plus que question

1. Institut de France, manuscrit M, f^{os} 44r^o et 44v^o.

2. Drake et Drabkin 1969 (p. 25), Clagett 1959 et 1964.

d'arithmétique, le canon dans la plaine et celui qui est sur la colline peuvent être à des distances inégales mais il faut absolument tenir compte des règles précédentes sur la conséquence des hausses sur « l'éloignement du site de l'égalité » pour calculer les effets des tirs. Pour illustrer ses dires, Tartaglia reprend l'exemple de la couleuvrine de Vérone qui tire à 200 pas de but en blanc et à 800 pas avec une hausse de 45° . Utilisant ces chiffres, il fait varier les distances entre la forteresse visée, la pièce au sommet de la colline et la pièce en batterie dans la plaine et en déduit, par rapport aux portées maximales potentielles, les efficacités réciproques des deux pièces selon leurs hausses. Géométriquement, le Brescian considère au départ dans la *Nova scientia* la trajectoire d'un boulet comme tripartite avec deux parties droites, l'une correspondant au mouvement violent, l'autre au mouvement naturel, avec entre les deux une partie courbe. Il dessine celle-ci à partir d'un cercle tangent à deux droites. Dans les *Quesiti*, quelques années plus tard, il rejette cependant cette construction en considérant, à partir d'observations expérimentales, que le mouvement est composite dès le départ¹. À partir des années 1550, ses idées se retrouvent assimilées avec plus ou moins de bonheur dans toutes les écoles d'artillerie d'Europe, notamment dans les possessions ibériques². Toutefois, comme il avait préféré taire son secret sur la détermination des portées, d'autres savants, dans les années 1590, s'appliquèrent à chercher la solution cachée. C'est le cas notamment de l'Anglais Thomas Harriot³. Celui-ci médite sur les tables de tir disponibles en son temps mais surtout revient aux fondamentaux des *calculatores*. Il décompose le mouvement en unités de temps et, à chaque point de la trajectoire, il mesure les surfaces qui lui donnent la proportion de l'espace parcouru en un temps donné. L'étude de ses manuscrits prouve qu'il hésita entre deux résultats : la vitesse augmentait soit selon une série de nombres triangulaires (1, 1 + 2, 1 + 2 + 3...), soit selon une loi des nombres carrés (1, 1 + 3, 1 + 3 + 5...). Il utilise également les constructions archimédiennes de Tartaglia pour dessiner ses courbes et finit par considérer que le rapport entre la décélération et l'accélération dépend de l'angle de tir, ce qui justifie par la raison mathématique une trajectoire courbe proche de ce que l'on observe, quitte à contredire Tartaglia sur la hausse optimale. À la même époque, Galilée réfléchit sur des bases identiques en partant des recherches de Guidobaldo del Monte et de Giuseppe Moletti sur l'application du principe mécanique du mouvement circulaire (selon le

1. Koyré 1966.

2. Brioist 2010, Cossart 2013.

3. Shirley 1988, Fox 2000, Walton 1999, Brioist *in* Rommevaux et Biard 2008.

pseudo-Aristote) à l'étude des phénomènes physiques. Galilée acceptait la vision tartaglienne d'une trajectoire tripartite pour les boulets, mais, dans les *Discorsi* (1638), il présente le mouvement d'un boulet comme un mouvement double affecté simultanément par le mouvement naturel et le mouvement violent, sur toute la trajectoire (comme Tartaglia dans les *Quesiti*, à la différence près que Galilée, peut-être à la suite de ses discussions avec Guidobaldo, décrit la trajectoire comme parabolique). Sa démonstration repose sur des diagrammes temps écoulé / degrés de vitesse qui reprennent les *calcolatores*, ainsi que sur une théorie euclidienne des plans inclinés. Il forge grâce à elle des tables de portées vérifiant l'observation de Tartaglia sur l'optimum d'une élévation à 45°. Il perçoit ainsi l'énigme tartaglienne de la détermination de toutes les portées d'une pièce, une portée étant connue pour une élévation donnée. De surcroît, il résout d'autres questions annexes comme la détermination de la charge de poudre minimale nécessaire à l'envoi d'un boulet à telle ou telle distance par tir courbe¹.

La pensée balistique de Galilée procède donc d'un héritage extrêmement composite : celui de l'aristotélisme, celui des outils mathématiques des *calcolatores*, celui, euclidien, de Tartaglia, celui, archimédien, de la statique, celui de la géométrie d'Apollonius et celui des expériences de Guidobaldo qui lui permettent de raisonner sur les paraboles et sur la parenté entre une corde tendue entre deux clous et une trajectoire de boulet². La mécanique préclassique, dont l'objet phare fut bel et bien le canon, est donc un hybride né au croisement de plusieurs milieux et s'inscrivant dans des réflexions relevant de temporalités hétérogènes³. L'usage du canon eut par ailleurs d'autres conséquences sur le plan scientifique, notamment la géométrisation de la fortification. L'invention du front bastionné dans les années 1520-1530, répondait en effet à la nécessité de mettre en défense villes et forteresses face à la nouvelle puissance destructrice de l'artillerie⁴. La réponse trouvée aux tactiques offensives consistait à abaisser les lignes de fortification et à les rendre rasantes, ensuite à épaissir les murs par d'énormes masses de terre et enfin à abriter l'artillerie de défense derrière les orillons de bastions se défendant les uns les autres. Les forteresses devinrent alors de gigantesques pièges géométriques polygonaux où le placement des lignes de feu se trouvait entièrement déterminé par les considérations euclidiennes sur les angles droits, aigus et obtus. Les auteurs de traités de fortification, de Lanteri à

1. Valleriani 2010.

2. Drake et Drabkin 1980.

3. Henninger-Voss 1995, Renn *et al.* 2005.

4. Adams 1986, Cresti, Fara et Lamberini 1988, Crouy-Channel 2014.

Jean Errard (1595), commençaient d'ailleurs souvent leurs ouvrages par des leçons de géométrie pratique¹. Les assaillants, à leur tour, durent maîtriser les arcanes de la géométrie propre à l'expugnación des places². Toutefois, si l'artillerie amena la physique à transformer ses conceptions, l'art du fortificateur, lui, ne fit nullement évoluer la géométrie, il déboucha simplement sur la fabrication d'instruments de mesure qui, selon la belle expression de Bachelard, n'étaient rien d'autre que des théorèmes réifiés (souvent les plus vieux qui soient, comme le théorème de Pythagore). L'efficacité performatrice des géomètres militaires équipés de leurs instruments de prestige finit cependant par asseoir confortablement leur statut social³. Dans le domaine de la médecine militaire, la guerre ne transforma pas fondamentalement la science médicale. Si les pratiques d'un Ambroise Paré en matière de chirurgie d'urgence ou de chirurgie réparatrice rompaient bien avec les usages des prédécesseurs (par exemple la substitution de la ligature des artères à la cautérisation des plaies, ou l'abandon de l'huile bouillante dans le traitement des plaies par armes à feu), la vision hippocratique-galénique de la médecine ne fut nullement remise en cause⁴.

Toutefois, la convergence de la pratique et de la théorie née de la mise en contact de personnages de statuts très différents sur des scènes aussi diverses que les champs de bataille, les sites de siège, les académies de noblesse, les écoles d'artillerie, les cours, ou encore les boutiques d'ingénieurs et de fabricants d'instruments, eut des conséquences notables. Le travail des théoriciens, confronté aux besoins mais aussi aux critiques des praticiens, prit des directions inattendues. La réflexion sur les imperfections de la matière finit par nourrir une complexification des modèles théoriques, qui intégrèrent en balistique, par exemple, la question de la résistance de l'air, ou en art de la fortification la question de la résistance des matériaux (cf. les remarques de Galilée sur les limites de l'utilisation des maquettes). Le dialogue qui s'établit entre les hommes de métier (fondeurs, bombardiers, maçons, sergents...) et les savants légitima par ailleurs peu à peu la notion d'expérimentation. Le nombre important de références à des expériences de tir que l'on peut rencontrer dans les sources doit être mis en rapport non seulement avec le besoin de connaissance des pièces par ceux qui les servaient, mais encore avec l'idée de plus en plus partagée qu'une expérimentation pouvait valider une théorie. Lorsque Léonard tire dans une outre d'eau pour invalider la

1. Brioist 2009.

2. Bennett et Johnston 1992, Korey 2007, Walton 2005.

3. Biagioli 1989.

4. Poirier 2005.

théorie de l'antipéristase et lorsque Guidobaldo del Monte jette des balles enduites de peinture le long d'un plan légèrement incliné couvert d'une toile pour dessiner une trajectoire, l'inspiration vient bien de l'univers des praticiens. Dans ce domaine de l'expérimentation, la confiance accordée avec de plus en plus de facilité aux instruments de mesure vient aussi du pouvoir performatif que démontrent ceux-ci dans le domaine militaire. En mettant les mathématiques au centre de leurs pratiques, éminemment sérieuses puisqu'il y était question de vie ou de mort, les adeptes du métier des armes ont contribué à accréditer l'idée que le monde était écrit en langage mathématique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAMS Nicholas, 1986, *Firearms and Fortification: Military Architecture and Siege Warfare in Sixteenth-Century Siena*, Chicago, University of Chicago Press.
- BARRET Robert, 1598, *The Theorike and Practike of Moderne Warres*, Londres, William Ponsonby.
- BENNETT Jim A. et JOHNSTON Stephen, 1992, *The Geometry of War*, catalogue d'exposition, Oxford, Museum of the History of Science.
- BIAGIOLI Mario, 1989, « The Social Status of Italian Mathematicians (1450-1600) », *History of Science*, Science History Publications, p. 41-95.
- BILLINGSLEY Henry et DEE John (trad. et éd.), 1570, *The « Elements of Geometrie » of the Most Auncient Author Euclide of Megara*, Londres, John Daye.
- BRIOIST Pascal, 2003, « L'artilleur entre théorie et pratique au XVI^e siècle », in Alfredo PERIFANO et Frank LA BRASCA (dir.), *La Transmission des savoirs au Moyen Âge et à la Renaissance*, t. 2: *Au XVI^e siècle*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, p. 259-276.
- 2008, « La réduction de l'escrime en art au XVI^e siècle », in Pascal DUBOURG GLATIGNY et Hélène VÉRIN, *Réduire en art. La technologie de la Renaissance aux Lumières*, Paris, Éd. de la Maison des sciences de l'homme, p. 293-316.
 - 2009, « Familiar Demonstrations in Geometry: French and Italian Engineers and Euclid in the Sixteenth Century », *History of Science*, vol. 47, mars, p. 1-26.
 - 2010, *Les Mathématiques et la guerre au XVI^e siècle*, thèse d'habilitation de l'université François-Rabelais, Tours.
 - 2014, *Léonard de Vinci, homme de guerre*, Paris, Alma éditeur.
- BRIOIST Pascal et Jean-Jacques, 2008, « Thomas Harriot, lecteur d'Alvarus Thomas et de Niccolo Tartaglia », in Sabine ROMMEVAUX et Joël BIARD (dir.), *Mathématiques et théorie du mouvement (XIV^e-XVI^e siècle)*, Lille, Presses universitaires du Septentrion.
- CAHILL Patricia, 2003, « Killing by Computation: Military Mathematics, the Elizabethan Social Body and Marlowe's Tamburlaine », in David GLIMP et Michelle WARREN, *Arts of Calculation, Numerical Thought in Early Modern Europe*, Basingstoke, Palgrave Macmillan, p. 166-186.
- CAMEROTA Filippo (dir.), 2004, *Galileo Galilei: Le operazioni del compasso geometrico e militare*, CD Rom, Oakland.
- 2006, « Admirabilis Circinus / The Spread and Improvement of Fabrizio Mordente's Compass », in Bart GROB et Hans HOOIJMAIJERS (dir.), *Who Needs Scientific*

- Instruments ? Conference on Scientific Instruments and Their Users*, Leyde, Museum Boerhaave, p. 183-192.
- CAMEROTA Filippo et MINIATI Mara, 2008, *I medici e le scienze: strumenti e macchine nelle collezioni Granducali*, Florence, Giunti.
- CAMPILLO Antonio, 1986, *La Fuerza de la razón: guerra, Estado y ciencia en los tratados militares del Renacimiento, de Maquiavelo a Galileo*, Murcie, Universidad de Murcia.
- CATANEO Girolamo, 1567, *Tavole brevissime per sapere con prestezza quante file vanno a formare una giustissima battaglia*, Brescia, Thomaso Bozola.
- CHAGNIOT Jean, 2001, *Guerre et société à l'époque moderne*, Paris, Presses universitaires de France, coll. « Nouvelle Clio ».
- CICOGNA Giovanni Matteo, 1567, *Il primo libro del trattato militare*, Venise, Giovanni Bariletto.
- CLAGETT Marshall, 1959, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison, University of Wisconsin Press.
- 1964-1984, *Archimedes in the Middle Ages*, Madison et Philadelphie, 2 vol.
- CLAGETT Marshall et MOODY Ernest, 1952, *The Medieval Science of Weights*, Madison, Wisconsin.
- COSSART Brice, 2013, *Les Artilleurs et la monarchie catholique. Fondements technologiques et scientifiques de la monarchie espagnole au xvi^e siècle*, Florence, Institut universitaire européen.
- CRESTI Carlo, FARA Amelio et LAMBERINI Amelio (dir.), 1988, *Architettura militare nell'Europa del XVI secolo*, actes du congrès (Florence, 25-28 novembre 1986), Sienne, Periccioli.
- CROSBY Alfred W., 1997, *The Measure of Reality: Quantification and Western Society (1250-1600)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CROUY-CHANNEL Emmanuel, 2014, *Le Canon jusqu'au milieu du xvr^e siècle. France, Bretagne et Pays bas-bourguignon*, thèse de l'université de Paris-I Panthéon-Sorbonne.
- DIGGES Thomas, 1578, *The Stratioticos*, at London, printed by Henry Bynneman.
- DRAKE Stillman et DRABKIN Israel Edward, 1969, *Mechanics in Sixteenth Century Italy: Selections from Tartaglia, Benedetti, Guidobaldo dal Monte and Galileo*, Madison et Londres, University of Wisconsin Press.
- 1980, « Galileo's Theory of Projectile Motion », *Isis*, vol. 71, p. 550-570.
- DUHEM Pierre, 1984 [1913], *Études sur Léonard de Vinci. Les précurseurs parisiens de Galilée*, Paris, Éd. des Archives contemporaines.
- ELTIS David, 1995, *The Military Revolution in Sixteenth-Century Europe*, Londres, I.B. Tauris.
- FOX Robert, 2000, *Thomas Harriot, an Elizabethan Man of Science*, Londres, Ashgate.
- 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.
- GONZÁLEZ DE LEÓN Fernando, 1996, « "Doctors of the Military Discipline": Technical Expertise and the Paradigm of the Spanish Soldier in the Early Modern Period », *Sixteenth Century Journal*, vol. 27, n° 1, p. 61-85.
- GRANT Edward, 1995, *La Physique au Moyen Âge (vr^e-xv^e siècle)*, Paris, Presses universitaires de France.
- HALE John R., 1977, *Renaissance Fortification: Art or Engineering?*, Londres, Thames & Hudson.

- 1998, *War and Society in Renaissance Europe (1450-1620)*, Londres, Sutton Publishings.
- HALL Bert S., 1952, *Ballistics in the Seventeenth Century: A Study in the Relations of Science and War*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 1997, *Weapons and Warfare in Renaissance Europe: Gunpowder, Technology and Tactics*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- HENNINGER-VOSS Mary J., 1995, *Between the Cannon and the Book: Mathematicians and Military Culture in Sixteenth-Century Italy*, Ph.D., Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- KOREY Michael, 2007, *The Geometry of Power: Mathematical Instruments and Princely Mechanical Devices from Around 1600*, Berlin, Deutscher Kunstverlag.
- KOYRÉ Alexandre, 1966, « La dynamique de Niccolo Tartaglia », *Études d'histoire de la pensée scientifique*, Paris, Gallimard, coll. « Tel ».
- LAMBERINI Daniela, 1987, « Practice and Theory in Sixteenth-Century Fortifications », *Fort. The International Journal of Fortification and Military Architecture*, vol. 15, p. 5-20.
- LEITÃO Henrique, 2000, « Notes on the Life and Work of Alvaro Thomas », *Bulletin of the Centro Internacional de Matemática*, Coimbra, n° 9, décembre.
- LEOPARDO Papinio, v. 1570, *Compendio militare*, Bibliothèque nationale de Florence, manuscrit Maglia Bechiano classe XIX, codice 13.
- MAYR Otto, 1976, « The Science Technology Relationship As a Historiographic Problem », *Technology and Culture*, vol. 17, n° 4, p. 663-673.
- MURDOCH John et SYLLA Edith D., 1978, « The Science of Motion », in David C. LINDBERG (dir.), *Science in the Middle Ages*, Chicago, University of Chicago Press.
- PEPPER Simon et ADAMS Nicholas, 1986, *Firearms and Fortifications: Military Architecture and Siege Warfare in Sixteenth-Century Siena*, Chicago, University of Chicago Press.
- POIRIER Jean-Pierre, 2005, *Ambroise Paré, un urgentiste au xvi^e siècle*, Paris, Pygmalion.
- REISS Timothy, 2003, « Calculating Humans: Mathematics, War and the Colonial Calculus », in David GLIMP et Michelle WARREN (dir.), *Arts of Calculation: Numerical Thought in Early Modern Europe*, Londres, Palgrave Macmillan, p. 137-163.
- RENN Jürgen, DAMEROW Peter, SCHEMMEL Matthias et BÜTTNER Jochen, 2005, « The Challenging Image of Artillery: Practical Knowledge and the Roots of the Scientific Revolution », in Wolfgang LEFÈVRE, Jürgen RENN et Urs SCHOEPLIN (dir.), *The Emergence of the Scientific Image (1500-1700)*, Bâle, Birkhauser.
- ROGERS Clifford J., 1995, *The Military Revolution Debate*, Chicago, University of Chicago Press.
- ROMMEVAUX Sabine et BIARD Joël (dir.), 2008, *Mathématiques et théorie du mouvement (xiv^e-xvi^e siècle)*, Lille, Presses universitaires du Septentrion.
- SHIRLEY John W., 1983, *Thomas Harriot, a Biography*, Oxford, Clarendon Press.
- SYLLA Edith, 1989, « Alvarus Thomas and the Role of Logic and Calculations in Sixteenth-Century Natural Philosophy », in Stefano CAROTI (dir.), *Studies in Medieval Natural Philosophy*, Florence, Olschki, p. 257-298.
- TARTAGLIA (Niccolò FONTANA, dit), 1546, *Quesiti et inventioni diverse*, Venise.
- *General trattato di numeri et misure*, 1556, Venise, appreso l'autore.
- VALLERIANI Matteo, 2010, *Galileo Engineer*, Boston, Springer, coll. « Boston Studies in the History and the Philosophy of Science ».

- 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.
- WALTON Steven A., 2005, « Mathematical Instruments and the Creation of the Scientific Military Gentleman », in Steven A. WALTON (dir.), *Instrumental in War: Science, Research and Instruments between Knowledge and the World*, Leyde et Boston, Brill, p. 17-47.

Gravé d'après le Dessin donné par M. Pilatre de Rosier, qui en a fait la description suivante.

P.^r Aérostat.

Destiné à lever des fardeaux considérables, inventé par M. M. Montgolfier, et construite à Lyon, au moyen d'un souscription nationale montant à 8000.^{fr} Présidée par M. de Flesselle, Intendant de la Province, et par M. le Prince de Ligne.



Cette superbe Machine avoit 126 pieds de haut, et 102 de diamètre. Son enveloppe étoit formé de 3 papiers froissés entre deux Toilles très communes du prix de 8.^{fr} l'un. La Gallerie en osier vert portoit 69 pieds de circonférence, la hauteur des appuis 36 pouces, et le plancher 30 pouces de largeur.

Echelle

de

21 Toises.

Dédié à son Altesse, Monseigneur le Prince Charles de Ligne.



5 Spectacles de sciences

MARIE THÉBAUD-SORGER

Démonstrations d'automates, feux d'artifice, usages de machines électriques et de pompes à air, décomposition de l'eau, envol de ballons, exposition de figures anatomiques et d'animaux exotiques, récréations mathématiques : la mise en scène d'objets et de phénomènes matérialisant des éléments de savoir de multiples manières pour une audience, loin de se définir comme un moyen de popularisation, a incarné une dimension constitutive de la science moderne. Ces médiations sont autant au cœur des pratiques empiriques qui ont façonné les espaces matériels, sociaux et intellectuels de la science expérimentale¹ qu'au cœur de la construction du rapport entre science et société². La montée des publics de sciences depuis la fin du XVII^e siècle a constitué un phénomène majeur dont l'étude a profondément renouvelé l'approche historique de ces relations³, soulignant d'une part que les processus sociaux qui définissent les interactions spectaculaires (entre ceux qui produisent, manipulent, regardent) reconfigurent les frontières de la communauté savante, et d'autre part que l'émergence d'une nouvelle économie des sciences et techniques a transformé en profondeur les modes de production, de légitimation et de circulation des savoirs, contribuant à façonner une nouvelle culture matérielle⁴. Entre la fin de la Renaissance et les Lumières, les dramaturgies changent cependant au gré des différents contextes de production savante, occupant une pluralité de scènes depuis les alcôves de la bonne société jusqu'aux cieus des cités et dont les finalités, non irréductibles les unes aux autres, oscillent du divertissement à l'apprentissage et à la

1. Shapin et Schaffer 1993.

2. Hankins et Silverman 1999.

3. Stewart 1992, Golinski 1992.

4. Van Damme 2005 (p. 125-143).

◀ *Aérostas de Lyon*, estampe d'après le dessin de Pilâtre de Rozier, scientifique spécialisé dans les expériences de physique. En 1783, il réalise à Paris le premier vol habité au-dessus de Paris. Le 19 janvier 1784, il s'élève à nouveau, mais à Lyon cette fois-ci avec six passagers. – Extrait d'une lettre de M. Mathon de La Cour, directeur de l'Académie royale des sciences, Paris, Delalande, 1784.

démonstration¹. Simon Schaffer avait naguère pointé les contradictions inhérentes à la capture et à la mise en scène des forces invisibles de la nature² : de la révélation de la providence divine à la lente sécularisation de ses prodiges³, elles exhibent l'ingéniosité humaine dans sa capacité technique à reproduire la nature puis à la perfectionner. Le spectacle constitue une dynamique majeure des rapports entre les communautés de savoir (artisans, savants, ingénieurs, amateurs⁴) et les cultures⁵ (ostentation du pouvoir, divertissement mondain ou populaire⁶), où s'exercent, dans la reformulation des pratiques savantes et curieuses, les tensions portées par l'expression de rationalités nouvelles et le goût persistant des merveilles.

Du théâtre du monde au spectacle de la nature

Percer les secrets de la nature afin d'en découvrir des dimensions jusqu'alors inexplorées est un processus qui s'est construit tout au long de la période moderne par le biais de dispositifs permettant d'appréhender matériellement les phénomènes. Les cabinets de curiosités et *Wunderkammern*, en mettant en scène la collecte d'objets – plantes, fossiles, antiquités, instruments, minéraux –, permettent par l'expérience sensible d'appréhender un processus intellectuel d'organisation du savoir mais aussi social au travers du commerce de spécimens et d'idées (visite et discussion) qu'ils suscitent⁷ (voir l'encadré « La curiosité, histoire d'un mot », p. 136). Phénomène majeur qui perdure tout au long de la période moderne, le cabinet de curiosités prend forme à la Renaissance, de l'Italie au Danemark, au sein des cours princières allemandes, jusqu'à la fameuse collection de Rodolphe II de Prague, ou celle du Collegio Romano du père Kircher à Rome. Recueillant les « merveilles » de la nature, fragmentaires et éparées, ces lieux de savoir, en célébrant la réunion des arts dans l'alliance du coquillage et de l'automate, tissent autour de la curiosité les liens entre des cultures esthétique, érudite et ludique, et mettent en branle les milieux humanistes (grands négociants, médecins, voyageurs, jésuites, hommes de cour) tout en mobilisant aussi largement les réseaux d'expertise d'artisans, apothicaires, libraires et marchands qui gravitent

1. Bensaude-Vincent et Blondel 2008.

2. Schaffer 1983.

3. Daston 1991.

4. Iliffe 1995.

5. Cooter et Pumfrey 1994.

6. Werrett 2010.

7. Smith et Findlen 2001.

autour des cours princières. On connaît largement maintenant la manière dont ces pratiques savantes, intimement nouées avec les patronages de la Renaissance¹, procèdent pour adapter les savoirs antiques mais aussi capter les savoir-faire des artisans, tel le télescope galiléen naissant de savoirs pratiques accumulés dans les ateliers des faiseurs de spectacles². En effet, le contexte de cour favorise cette culture théâtrale, créant des opportunités d'échanges entre ingénieurs, physiciens et communautés de métiers, par exemple lors des grands spectacles d'artifices, ou à l'occasion d'éphémères constructions requérant arts de construire et de calculer, à l'image des arcs de triomphe construits pour le passage d'un personnage important, comme le pape³, ou encore des machineries des grands spectacles baroques⁴. L'ingénieur-savant de la première modernité, l'ingénieur d'artillerie des cités italiennes, ou, aux générations suivantes, les grandes figures comme Salomon de Caus (1576-1626), mettent en œuvre de manière spectaculaire leur habileté au service des ambitions politiques qui nourrissent la concurrence entre villes, cours et États, qu'ils s'agissent du drainage des territoires et des fortifications militaires ou des réalisations festives et paysagères censées exprimer la magnificence du pouvoir. Entre jeux d'eau et grottes artificielles, les jardins par exemple mettent en scène la géométrie euclidienne⁵, exprimant, dans des relations qui sont calculables, l'aptitude à conquérir la nature en l'imitant et à la domestiquer – à l'image aussi des animaux sauvages que l'on exhibe.

Héritant des tours de main des maîtres des secrets⁶ et des artisans, une culture ingénieuse et savante invente, à travers rouages, pompes, tubes, verres taillés, un ensemble d'instruments au service de l'investigation et de la compréhension des phénomènes naturels. À l'instar de l'expérience spectaculaire des deux hémisphères de Magdebourg, menée en 1654 par Otto von Guericke à la cour de Frédéric-Guillaume de Brandebourg, qui met en évidence la pression de l'air, cette démarche empirique nécessite des constructions techniques complexes et la publicisation devant une audience de qualité qui valide l'expérience. L'appréhension et la compréhension de ces forces « invisibles » prennent la forme de démonstrations étonnantes. C'est le même processus qui guide, comme l'ont montré Steven Shapin et Simon Schaffer, le dispositif matériel et social organisant la construction des savoirs expérimentaux dans le début de la seconde

1. Voir notamment les travaux de Mario Biagioli, Paula Findlen et Bruce Moran.

2. Renn et Valleriani 2001.

3. Henninger-Voss 2000.

4. Tkaczyk 2010.

5. Schweizer 2008 (p. 11-28).

6. Eamon 1994.

La curiosité,

Depuis le haut Moyen Âge, le goût pour la curiosité était considéré comme un vice intellectuel par les Pères de l'Église. Jugée illicite, elle renvoyait à ce qui était caché, au merveilleux comme au monstrueux dans la nature, à un vain savoir, à une science interdite, voire dangereuse. Au ^{xvi}^e siècle, elle garde en partie cette signification négative. Comme toute passion, elle peut nourrir le désordre et inspirer l'inquiétude, même si le prodige est aussi perçu comme la manifestation d'un signe divin. Si cette représentation persiste dans les sciences de la divination, de la magie, de l'astrologie ou de l'alchimie, un processus de redéfinition est engagé à la fin du ^{xvi}^e siècle. Avec Francis Bacon, les savants vont essayer de modifier cette perception morale, en en faisant le moteur positif de la poursuite des recherches scientifiques. Elle devient un élément constitutif de ces passions intellectuelles tant elle s'inscrit dans une pratique humaniste de la curiosité honnête. La réhabilitation de la curiosité se fonde dès lors sur une ambition pédagogique. Dès le début du ^{xvii}^e siècle, les savants comme Bacon cherchent à réduire cette dimension négative en codifiant la curiosité. Avec Hobbes, la curiosité est associée à la fois à l'envie et au merveilleux. Pour Hobbes comme pour Descartes, la quête de savoirs implique d'encadrer la curiosité qui apparaît trop souvent comme sans méthode. Ces attaques encouragent une réflexion normative qui appelle un travail de disciplinarisation de la curiosité d'autant plus fort que prolifèrent dans les années 1630 et 1640 des pratiques d'anticuriosité. La justification morale de la curiosité autorise une consommation élargie des objets rares et l'ouverture d'un marché pour les collectionneurs, qu'ils soient aristocrates, apothicaires, artisans, négociants ou libraires. Associée désormais à l'attention, à l'intéressement, elle quitte le langage ordinaire, elle est progressivement détachée du merveilleux, du singulier, au profit de règles, de méthodes d'enquête et d'instructions qui régulent les pratiques de la collecte comme les objets de la collection. La curiosité se veut passion raisonnable et se distingue de l'admiration, de l'émerveillement, de l'enchantement. L'étonnement est défini par Descartes comme un excès de merveilleux. Désormais, ce sont les nouveaux mondes qui constituent des réservoirs de merveilles, et qui seront bien vite identifiés à l'ignorance et à la superstition.

moitié du ^{xvii}^e siècle en Angleterre autour de Boyle et Hooke à la Royal Society – et, de manière concomitante, dans d'autres académies comme l'académie de Toscane¹. Garantir la fiabilité et l'authenticité des savoirs produits nécessite de créer la confiance sur la base morale du témoignage, puisque tout le monde n'a pas accès à l'expérience. Toutefois, les frontières qu'elle instaure entre ceux qui produisent l'expérience, ceux qui sont autorisés à en témoigner et le monde, feront l'objet de

1. Beretta 2000.

histoire d'un mot

Au XVIII^e siècle encore, si une tension demeure, force est de constater que l'attaque menée par les Lumières contre les superstitions n'épargne pas le merveilleux mais loue la « noble curiosité ». Comme l'écrit le chevalier de Jaucourt dans l'*Encyclopédie* : « Les connoissances intellectuelles sont donc à plus forte raison insensibles à ceux qui font peu d'usage de l'attention : car ces connoissances ne peuvent s'acquérir que par une application suivie, à laquelle la plupart des hommes ne s'assujettissent guère. Il n'y a que les mortels formés par une heureuse éducation qui conduit à ces connoissances intellectuelles, ou ceux que la vive curiosité excite puissamment à les découvrir par une profonde méditation, qui puissent les saisir distinctement. Mais quand ils sont parvenus à ce point, ils n'ont encore que trop de sujet de se plaindre de ce que la nature a donné tant d'étendue à notre curiosité, & des bornes si étroites à notre intelligence. » Un travail de distinction voit ainsi le jour entre une conception ancienne de la curiosité portée par le merveilleux et la démarche scientifique. Désormais réduite et disciplinée, la curiosité peut être considérée comme le moteur de l'enquête scientifique.

STÉPHANE VAN DAMME

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENEDICT Barbara, 2001, *Curiosity: A Cultural History of Early Modern Enquiry*, Chicago, University of Chicago Press.
- DASTON Lorraine et PARK Katherine, 2001, *Wonders and the Order of Nature (1150-1750)*, New York, Zone Books.
- EVANS R.J.W. et MARR Alexander (dir.), 2006, *Curiosity and Wonder from the Renaissance to the Enlightenment*, Aldershot, Ashgate.
- HARRISON Peter, 2001, « Curiosity, Forbidden Knowledge, and the Reformation of Natural Philosophy in Early Modern England », *Isis*, vol. 92, n° 2, p. 265-290.
- JACQUES-CHAQUIN Nicole et HOUDARD Sophie (dir.), 1998, *Curiosité et « Libido sciendi » de la Renaissance aux Lumières*, Paris, ENS Éditions.
- KENNY Neil, 2004, *The Uses of Curiosity in Early Modern France and Germany*, Oxford, Oxford University Press.

reconfigurations multiples par lesquelles les communautés savantes délimiteront sa composition et son autorité¹. Une machine telle que la pompe à air, par sa complexité et sa taille, oblige les témoins à se déplacer hors du seuil de leurs hôtels particuliers privés vers l'espace nouvellement créé du laboratoire², seul lieu rendant possible la construction de faits objectivés par une expérience perceptive commune. Celle-ci demeure divertissante,

1. Licoppe 1996.

2. Shapin 1988.

curieuse et captivante. La médiation d'instruments adéquats permet en effet non seulement d'accéder à des dimensions de la nature invisibles à l'œil nu, mais aussi de créer artificiellement les conditions permettant de saisir des espaces non accessibles au sens commun¹.

Le théâtre constitue la matrice par laquelle sont captés et s'organisent tous les savoirs du monde depuis la Renaissance, à l'image de la réflexion du jésuite Athanasius Kircher entre savoirs scolastique et empirique, qui en fait un processus intellectuel mettant en scène et en perspective la pluralité des objets de la nature². Ce dispositif épistémologique structure l'approche des phénomènes, tant dans l'établissement de la pratique démonstrative que dans l'espace mental des représentations³. Ces médiations spectaculaires font de la curiosité, de l'émerveillement et de l'enthousiasme autant de régimes possibles de connaissance, qui se superposent et ne sont pas exclus de la construction des faits scientifiques, opérant dans l'espace d'une civilité polie. Le « spectacle de la science » s'envisage alors à l'image de la forme dialoguée avec une marquise pour laquelle Fontenelle tire le rideau de la pluralité des mondes afin d'en révéler les coulisses, opérant la bascule entre le théâtre du monde et le « spectacle de la nature ». Le best-seller du même nom de l'abbé Pluche qui le prolonge au XVIII^e siècle s'attache également à envisager la mise en scène de tous les objets de la nature – incluant l'agronomie et les arts mécaniques – comme expression de la providence divine, rejoignant ici les fondements de la philosophie naturelle qui s'épanouit avec la science newtonienne.

L'émergence du public de science

La philosophie naturelle met l'expérience visuelle au cœur de son développement, créant un théâtre de la preuve par le consensus épistémologique d'une expérience commune⁴. L'organisation institutionnelle des savoirs par les académies qui s'établissent à partir de la seconde moitié du XVII^e siècle reconfigure cet usage des dispositifs spectaculaires et dessine les compagnies de savants, intégrant encore largement le réseau des patronages aristocratiques et princiers d'érudits et amateurs reconnus⁵. Corrélativement, des traducteurs et des pédagogues organisent

1. Hankins et Silverman 1999.

2. Findlen 1995.

3. Bredekamp 2006.

4. Stewart 1992 (p. xxxii).

5. Sutton 1995.

une « diffusion » des savoirs¹. Particulièrement vif dans l'Angleterre de la restauration, ce mouvement ouvre un nouveau champ de carrière de démonstrateurs-enseignants, véritables entrepreneurs de sciences. Ces conférenciers² savent intéresser de larges cercles d'audience qu'ils convertissent aux vertus de la révolution intellectuelle newtonienne, donnant à voir une nouvelle perception matérielle de l'univers. Dépasant le public aristocratique habituel, ils s'adressent également aux négociants, financiers, artisans et maîtres, affirmant que la prospérité voulue par la providence passe par la capacité à en comprendre et en utiliser les principes à des fins d'amélioration. Au cœur de la ville, cours publics, assemblées dans les tavernes, *coffee-houses* et boutiques de fabricants d'instruments se multiplient et attestent d'un véritable marché de cours, d'instruments et d'ouvrages qui ne cesse de s'accroître et de se diversifier – à l'exemple du succès du magnétisme orientant la diffusion vers les besoins de la navigation³. Francis Hauksbee offre des cours dans sa boutique de Fleet Street, ce dont témoigne avec enchantement le collectionneur allemand Johann Friedrich von Uffenbach en visite à Londres en 1710, qui assiste notamment aux expériences « excellentes et curieuses » relatives à la lumière. Combinant le texte et l'instrument, Hauksbee, qui a mis au point une machine électrique, permet aux auditeurs de prendre une part active aux manipulations expérimentales en pressant eux-mêmes sur les vessies avec leurs doigts avant de souffler dedans⁴. À la mort de ce dernier en 1713, John Theophilus Desaguliers (1683-1744) le remplace comme démonstrateur de Newton à la Royal Society ; il y reproduit un ensemble d'expériences cruciales sur le prisme et l'optique tant devant les ambassadeurs à la demande de la société savante que devant les larges audiences de son cours public. Desaguliers collabore également avec John Harris et Stephen Gray, sur l'électricité notamment, à la mise au point d'expériences permettant de médiatiser les principes scientifiques nouveaux auxquels ces hommes, reconnus pour leurs compétences oratoires mais aussi savantes, contribuent pleinement. Gray rend explicite la question des corps conducteurs dans les années 1730 par la fameuse expérience du *suspended boy* où le corps d'un jeune garçon, suspendu à une balançoire en bois et retenu par des cordes en soie, attire une série de petits bouts de papier électrisés.

Ces modes de recherche qui donnent lieu à une communication spectaculaire ne sont pas que l'apanage des philosophes naturels anglais mais

1. Brockliss 2003.

2. Mieux connus depuis l'étude de Millburn 1983, ils ont été bien mis au jour par Stewart 1992.

3. Fara 1995.

4. Bennett 2001.

constituent une pratique partagée par la communauté savante européenne dont l'activité s'organise à travers des expériences destinées à reconstruire artificiellement la nature, à l'instar de Mårten Triewald reconstituant une aurore boréale à l'académie de Stockholm¹. Le spectacle des sciences qui forge la culture scientifique des élites des Lumières produit de nouvelles sociabilités mondaines organisées autour de la curiosité qu'elles suscitent², soutenant l'essor d'un marché d'objets scientifiques et d'instruments de luxe, comme en témoigne encore le succès rencontré par l'abbé Nollet dès 1735 dans son cours de physique expérimentale puis dans les salons³. L'autorité savante se construit par ces démonstrations dans l'intrication des relations de patronage aristocratique et savant : le mécanisme de la nature perçu grâce à de nouveaux instruments tels le microscope solaire (sorte de lanterne magique fonctionnant à la lumière du soleil) ou la « bouteille de Leyde », condensateur électrique qu'il introduit en France, et qui lui permet de mettre en scène d'impressionnantes « chaînes humaines » qui instruisent les spectateurs des phénomènes électriques produits par leur corps. En approchant leur joue d'un objet électrisé, ces derniers perçoivent une délicate décharge sur leur visage comme s'il touchait une toile d'araignée et sentent son odeur caractéristique « qui tient du phosphore d'urine, et un peu de celle de l'air⁴ », ou peuvent s'adonner au baiser électrisé. En engageant la totalité des sensations (et non uniquement la vision), l'inclusion du corps rend la démonstration plus persuasive. Non seulement l'existence naturelle de cet « agent » est rendue palpable, mais les audiences sont en prise directe avec les discussions et controverses autour de sa définition – sur la nature de l'électricité, la théorie des affluents, l'existence de « deux » électricités, l'efficacité des tubes médicaux, la liaison entre électricité et tonnerre⁵... Grâce au succès éditorial de ses leçons, l'abbé Nollet a largement contribué à inscrire la physique expérimentale parmi les disciplines incontournables de l'enseignement. D'autres parcours, sans nécessairement s'appuyer sur le commerce d'instruments ou d'ouvrages, témoignent également de l'efficacité de la stratégie visuelle dans la construction de la stature d'autorité savante, et ce dans différents contextes de l'Europe des Lumières. C'est notamment le cas de Laura Bassi, première femme à enseigner à l'université de Bologne, pour laquelle sera créée une chaire de physique expérimentale, et qui fait de la diffusion de la philosophie newtonienne

1. Lindqvist 1992.

2. Arminjon et Saule 2010.

3. Torlais 1959, Bertucci 2001.

4. Bertucci 2001 (p. 45).

5. Heilbron 1979.

le moyen de se créer une niche auprès des audiences patriciennes de la ville¹, ou encore de William Cullen qui occupe la chaire de chimie à Édimbourg et combine habilement les relations individuelles avec ses patrons et l'orientation de son cours de chimie à l'appui de l'éducation libérale des marchands gentlemen écossais². Il ajuste la rhétorique utilitaire de son enseignement en fonction de ces audiences, attestant la montée des visées économiques voire patriotiques de la science. La philosophie naturelle portée par une « idéologie de l'amélioration » légitime la domination et la manipulation de la nature, contribuant à forger de ce fait une science publique.

Un véritable goût pour les sciences s'enracine dans la société européenne au milieu du XVIII^e siècle, favorisant l'effervescence de cours publics et de spectacles. À Paris, tandis que la chaire de physique expérimentale créée par Nollet en 1753, puis reprise par Sigaud de La Fond, connaît un succès qui ne se dément pas, l'amphithéâtre de 600 places du cours public de Rouelle, démonstrateur de chimie du Jardin du roi depuis 1742, ne désemplit pas. Ce dernier stimule l'intérêt pour l'investigation de la nature, épousant le projet d'émancipation porté par les Lumières, ce dont témoigne par exemple Diderot, l'un de ses assidus auditeurs. Par la théâtralisation de ses cours en « drame³ », il contribue à faire de la chimie la nouvelle discipline phare des sciences grâce tant aux expériences prodigieuses qu'elle permet, qu'aux nouveaux « miracles » que ces réalisations laissent entrevoir⁴. Incitant au décroisement des disciplines et à la réhabilitation des savoirs pratiques dans le dévoilement des secrets, les sciences s'inscrivent au cœur de l'espace public par l'horizon de ses bienfaits dans un contexte d'intense foisonnement inventif. L'élargissement des audiences qui témoigne de cette nouvelle économie des savoirs est à la fois géographique et social, touchant les grands centres urbains partout en Europe⁵; les villes accueillent l'offre de spectacles et de cours publics permanents ou itinérants, menés dans des cadres très variés⁶; portée fréquemment par le mouvement de nouvelles sociabilités (société des arts, d'agriculture, etc.) à partir des années 1770, la vogue de la chimie suscite de nombreuses vocations⁷. En France, les états du Languedoc par exemple financent à Montpellier des cours comme celui de l'abbé Bertholon, émule de Franklin. Le comte Moszyński, un gentilhomme

1. Findlen 1993.

2. Golinski 1988.

3. Roberts 2008.

4. Mercier 1781 (chap. 43: « L'air vicié »).

5. Hochadel 2003, Bret 2004.

6. Blondel 1997.

7. Perkins 2004, Lehman 2008.

polonais qui y assiste au début de l'année 1785, rapporte : « La physique et la chimie sont une espèce d'épidémie dont tout le monde se trouve atteint sans en excepter les femmes. [L'abbé Bertholon] a une façon de l'énoncer claire et facile, mais il est obligé de se mettre à la portée d'un auditoire un peu turbulent et qui ne semble y aller que pour s'amuser¹. » Il rend compte ici de la réalité d'une audience mixte dans laquelle la frivolité mondaine s'est dissoute au sein d'un milieu urbain privilégié constitué de négociants, polygraphes, amateurs nobles, clergé, ingénieurs, administrateurs, bourgeoisie marchande, et atteste la place essentielle tenue par les femmes de l'aristocratie. C'est également le cas au musée de Monsieur créé à Paris par Pilâtre de Rozier en 1781². Élitiste par son accès très onéreux, cette institution prospère propose un enseignement répondant à des aspirations variées, met à disposition une collection d'instruments et organise de saisissantes démonstrations lors d'assemblées publiques, comme l'inflammation de l'hydrogène où Pilâtre crache des flammes, soulevant l'admiration des audiences³.

Pour autant, à la fin du siècle, les carrières scientifiques se bâtissent moins sur l'habileté de la démonstration car l'enthousiasme qu'elle suscite fait parfois l'objet de débats et souvent de tensions. Alors que cette forme de diffusion publique était bien ancrée dans le paysage⁴, il n'est pas rare que certains démonstrateurs itinérants⁵ soient qualifiés péjorativement de « bateleurs ». Pourtant, ces démonstrateurs sont engagés dans des discussions savantes autour de leurs essais, comme l'atteste Adam Walker qui diffuse les expériences de Priestley⁶, ou François Bienvenu qui entame un parcours de physicien itinérant sous la Révolution et dialogue par exemple avec Lavoisier afin de reproduire la fameuse expérience de « décomposition et recombinaison de l'eau » devant le public vénitien « qui ne parle plus que de chimie⁷ », voire encore le singulier parcours de James Dinwiddie, *lecturer* d'Édimbourg qui, après avoir accompagné l'ambassadeur anglais en Chine quelque temps, poursuit son parcours et sa carrière en Inde⁸.

1. Moszyński 2011.

2. Lynn 1999.

3. Thébaud-Sorger 2011.

4. Millburn 1976.

5. Schaffer 1993, Hochadel 2001.

6. Golinski 2008.

7. Bret 2004.

8. Dinwiddie 2010.

L'expérience sensible au cœur de l'émerveillement et de la connaissance

Les spectacles s'ouvrent à une pluralité de pratiques dans des sites disséminés au sein de l'archéologie urbaine au XVIII^e siècle : sociétés savantes, cours publics, expositions provisoires de machines, boutiques¹, mais aussi dans les jardins acclimatant plantes exotiques et espèces rares, jusqu'aux expériences publiques en plein air où la ville entre en scène dans toutes ses dimensions : boulevards, fleuve, parcs et bâtiments, ciel. Le citoyen est invité à être tour à tour lecteur, promeneur, auditeur, consommateur, accélérant en retour la circulation des éléments de savoir sur les objets ainsi que la compréhension de procédés étonnants.

Lanterne magique, machine électrique, automates : liant constamment l'agréable, l'expérimental et l'utile, ces médiations révèlent de fait un continuum articulant l'espace de l'artisanat, les audiences curieuses et les démarches d'investigation expérimentale du laboratoire². Ces objets migrent d'un espace à l'autre, faisant coexister plusieurs formes de savoir. Ainsi le « joueur de flûte » de Jacques Vaucanson exhibé à la foire Saint-Germain en février 1738 subjugue les audiences parisiennes et s'installe ensuite à l'hôtel de Longueville où l'on estime qu'il eut 5 000 visiteurs³, devenant la base d'une exposition tenue au salon de M. de La Pouplinière. L'entrée à 24 sous permet à un large public d'accéder au spectacle sans pour autant le restreindre à un divertissement merveilleux, car l'inventeur, présent, dévoile et explique les mécanismes logés dans le piédestal de l'automate – cautionnés par l'expertise de l'Académie des sciences. Contemporain de Nollet, Vaucanson consolide sa crédibilité en devenant inspecteur des manufactures de soie⁴ en plus de son activité académique ; il revend par la suite avec bénéfice ses automates à des entrepreneurs de Lyon qui produisent le spectacle en Europe, et en premier lieu à Londres⁵, avec l'appui de Desaguliers. Il poursuit son œuvre de mécanique avec l'automate du canard digérant, exposé au Palais-Royal et dont les rouages demeurent également visibles⁶. La fascination ne réside pas uniquement dans la magie du mouvement mais dans le fait que celui-ci résulte de l'art et de la science combinés. Ces constructions

1. Hilaire-Pérez 2000.

2. Hankins et Silverman 1999.

3. Doyon et Liaigre 1966.

4. Schaffer 1999.

5. Accompagné d'un fascicule explicatif, *Account of the Mechanism of an Automaton*, 1742.

6. Riskin 2003.

ingénieuses, nées des ateliers des artisans de la Renaissance et devenant des pièces majeures des *Wunderkammern*¹, ont contribué aux perfectionnements instrumentaux et à la réflexion sur la mécanique, devenant une source de curiosité théorique des laboratoires savants avant de devenir des prototypes de foire. Dans la tentative de recréer des fonctions humaines, l'androïde des Lumières met en œuvre l'évolution des approches physiologiques sur le corps humain – sur la circulation et la respiration – faisant écho au succès des dissections anatomiques, puis aux expositions de modèles en cire². Cette vogue ne cessera guère, entre le théâtre, la cour et les boulevards, d'entretenir l'attention, tels le « petit dessinateur » de Jaquet-Droz ou les luxueuses créations du muséum de James Cox³, voire le faux automate « joueur d'échecs » du baron von Kempelen qui mène en 1784 une tournée dans les grandes villes européennes. Ces productions ludiques augmentent le goût pour la technique, participent aussi de l'attention des publics autour de projets inventifs, procédés nouveaux et machines orientées vers des finalités pratiques. Sollicitée lors des nombreuses démonstrations afin de créer des consensus autour de projets, l'expertise des publics contribue à ancrer les processus démontrés dans un large espace de débat.

Ainsi, Jacques-Alexandre-César Charles est l'un des professeurs de physique expérimentale les plus habiles de Paris dans les années 1780, faisant exploser le tonnerre en plein cours et soulevant des petites vessies remplies d'hydrogène, devant des audiences choisies. Lorsqu'il se revendique comme l'inventeur des aérostats, la découverte qui enthousiasme la capitale à l'été 1783 et due par le procédé à air chaud à des manufacturiers provinciaux, les frères Montgolfier, c'est en place publique et par le biais de grandes expériences spectaculaires ayant lieu au cœur de la ville (au Champ-de-Mars et aux Tuileries) que se déroulent la concurrence et la comparaison entre les procédés, précédemment à toute validation académique⁴. La foule entre en scène et l'enthousiasme pour ces premiers vols, vite habités, nourrit un intense marché d'opuscules et d'estampes. Des entreprises analogues menées dans de nombreuses villes cristallisent les communautés savantes et les publics de science provinciaux, tandis que l'invention, réduite en art et normalisée, intègre la palette des *Nouvelles Récréations physiques et mathématiques* – comme celles d'Edme-Gilles Guyot qui connaît alors un vif succès⁵ –, faisant

1. Marr 2006.

2. Maerker 2011.

3. Pointon 1999.

4. Thébaud-Sorger 2009.

5. Chabaud 1997.

naître de nouvelles vocations d'aérostiers itinérants. Par la suite considérés comme des performances, voire des spectacles pour les masses¹, les tout premiers vols sont en réalité de véritables expériences, assorties de procès-verbaux, mettant amateurs et grand public à même de participer aux débats autour de questions très spécialisées portant sur l'identification et la qualification des gaz (notamment l'hydrogène)², tout en conviant les foules à acquiescer à l'ordre du progrès incarné par « une des plus grandes merveilles de l'industrie humaine », pour reprendre les mots de Jacques-Henri Meister³. Comme pour les feux d'artifice à l'hydrogène d'un autre chimiste démonstrateur, Diller⁴, ces expériences montrent que la demande créée dans le cadre de nouveaux lieux de divertissement, tels les Wauxhall et Tivoli, offre, par des spectacles très novateurs sur le plan esthétique, l'opportunité d'une connexion forte entre chimistes, entrepreneurs et manufacturiers, favorisant la recherche de pointe et sa diffusion.

La critique du spectacle et de ses sensations

Les démonstrations s'inscrivent au cœur des processus d'intellection et posent un certain nombre de problèmes liés à leur effet spectaculaire. Étincelles et fluorescences ont émaillé la médiation des phénomènes savants, jouant comme autant de « défis à l'entendement ». La curiosité, avant d'être qualifiée d'écueil, a constitué un véritable moteur de la connaissance, favorisant la mise en scène de ces dispositifs heuristiques efficaces basés sur la surprise visuelle. Ainsi, dans le sillage de l'empirisme lockien dont témoigne au XVIII^e siècle l'approche de Condillac, les sensations constituent le principe de découverte et de compréhension à partir duquel s'organise le travail de la raison qui, par la mémoire et la comparaison, permet le discernement. Le registre de l'illusion artificielle repose aussi sur cette ambiguïté : en confrontant le spectateur d'abord à l'incroyable, il le plonge dans la sensation des effets tendant à le subjuguier en lui démontrant *a posteriori* les raisons pour lesquelles il s'est laissé berné⁵. Or l'usage de procédés spectaculaires en soi n'est signifiant que relativement à son inscription rhétorique dans le déroulement d'une fable, à la place chronologique des séquences, des moyens

1. Benedict 2001, Keen 2006.

2. Kim 2006.

3. *Correspondance littéraire* 1877-1882 (vol. 14, p. 12).

4. Werrett 2007.

5. Chabaud 1996.

de son commentaire et de sa mise à distance, de la part de ce qui est caché ou de ce qui est montré. En ce sens, la technologie discursive des récréations fonctionne à l'inverse des mises en scène spectaculaires de la chimie ou de la technique, où l'admiration naît de la corrélation entre les préparatifs et l'effet produit. Le spectaculaire constitue le vecteur majeur qui supporte la technologie « sublime » utilisée par Joseph Priestley dans ses expériences de chimie¹, ou encore l'expérience mêlant l'éblouissement à la fois esthétique et intellectuel créée par Charles, auquel Franklin aurait dit : « La nature semble vous obéir. » Celui-ci, par un agencement combinant préparation et beauté du résultat, produisait un « effet profond sur son auditoire² ». En faisant cohabiter des approches contradictoires de la nature, la révélation de sa dimension divine (forgée surtout par les approches anglaises et allemandes de la physico-théologie) a favorisé aussi dans le même temps, par la création de « prodiges », l'affirmation du contrôle humain sur les éléments, qui dans une dimension prométhéenne participe à une forme de sécularisation des sciences. La surenchère du spectaculaire semble cependant remettre en question la capacité du spectateur à opérer avec discernement des jugements devant la profusion de « vraies » et « fausses » merveilles : l'émotion qu'elles suscitent semble contradictoire avec la production de la raison critique et, progressivement, les pratiques spectaculaires, perçues comme favorisant non l'émancipation mais l'aliénation du spectateur, sont discriminées. Corrupteur des mœurs ou favorisant le sentiment moral³, le théâtre de la nature devient un drame sensible situé au cœur des contradictions portées par les Lumières.

Parmi le foisonnement de l'offre de divertissements liés à la science⁴, la découverte de fluides invisibles – électricité, hydrogène et magnétisme – prend un tour nouveau au tournant des années 1780, faisant le lit des théories sur le fluide universel, le mesmérisme et l'électricité médicale. Contrairement aux controverses que ces sujets suscitent, l'invention des ballons paraît en revanche une illustration consensuelle de cette « philosophie aérienne » : l'expérience aérostatique, par sa capacité à élargir l'horizon des possibilités humaines, participe de la célébration des forces de la nature et de leur domination par l'homme, qui sort grandi du spectacle de l'envol⁵. Pour certains contemporains des vols, par son impact le spectacle aurait de plus pour vertu, au-delà des rudiments de

1. Golinski 2008.

2. Robertson 1985 (p. 61).

3. Riskin 2002.

4. Isherwood 1986.

5. Thébaud-Sorger 2009 (p. 233).

chimie qu'il rend explicites et qui seuls peuvent rendre intelligible le phénomène de l'envol, « de faire entrer le peuple dans les mystères de la physique » ; enjeu crucial des Lumières contre l'obscurantisme et l'ignorance, il permet à chacun de sentir « la dignité de son être, les biens qui l'attachent à la société¹ ». L'envol, en outre, stimule les facultés de l'imagination par les spéculations de toutes sortes qu'il suscite². Cependant, les témoins ne cessent dans le même temps de souligner l'incapacité à se soustraire à l'enthousiasme que les vols engendrent. Mettant les sens à rude épreuve, ils sont dignes, comme l'écrit Xavier de Maistre, des « honneurs du fanatisme, et peut-être n'est-il pas du pouvoir de l'homme de l'envisager froidement³ ». La temporalité partagée de l'expérience collective amplifie encore le lien qui soude la communauté autour de ces manifestations festives, pouvant conduire à la métamorphose des publics rassemblés en une foule soumise aux affects et devenue de ce fait vulnérable. Par un retournement ultime, les spectacles de science menaceraient le triomphe de la raison, faisant le lit d'un basculement dans la fascination du pouvoir mystérieux de la nature, porteur de nouvelles superstitions⁴, et ravivant « la croyance populaire aux merveilles scientifiques⁵ », comme l'écrivait Robert Darnton. L'attention aux manifestations des forces incommensurables de la nature, des tremblements de terre aux éruptions volcaniques, pose le problème de son contrôle dans le contexte d'un public élargi qui n'est plus ni celui appelé à légitimer les résultats de la science ni la société éduquée des salons, problème que l'irruption de la plèbe révolutionnaire contribuera encore à attiser.

La question de la formation du public comme celle de la canalisation des émotions populaires deviennent constantes : elles témoignent surtout du désarroi des contemporains devant cette popularisation⁶. Plus que de se traduire en termes de polarisation entre « science officielle » et « science populaire », la configuration surtout met au jour la grande stratification des audiences et les tensions qui les traversent, la place rediscutée de l'amateur et des élites, tandis que l'autonomisation savante entérine « le divorce entre régime de la preuve et régime esthétique, divertissement et travail spéculatif⁷ ». Or, précisément, la crédulité ne s'avère pas l'apanage du peuple et caractérise également un public frivole et mondain qui devient la cible des critiques : loin des tréteaux de foire, ces audiences se laissent subjugu

1. Saunier 1783.

2. Galligani 2002.

3. Maistre 1784 (p. 18).

4. Schaffer 1983.

5. Darnton 1984 (p. 37).

6. Crow 2000.

7. Van Damme 2005 (p. 143).

par exemple par le « faux » automate joueur d'échecs de Kempelen, un ingénieur et administrateur autrichien qui n'a, de fait, rien du charlatan. Les accusations de charlatanisme qui accompagnent le développement des nouvelles consommations de la philosophie naturelle semblent le plus souvent dues à des situations de concurrence, accusations maniées souvent par ceux qui souhaitent garder le contrôle du marché local de la science¹. En revanche, la montée des projets inventifs mettant en œuvre des procédés scientifiques de pointe émerge au sein d'un milieu d'artisans et d'entrepreneurs polyvalents, dont les frontières sont plus poreuses² : ils sollicitent l'attention et le jugement des publics par de multiples essais et expositions³, conçus dans le cadre d'une utilité pratique, le spectacle merveilleux de la maîtrise des éléments garde toute sa légitimité.

Ainsi, la fin de la période moderne se caractérise par un mouvement de recomposition scientifique qui segmente l'espace du laboratoire et les pratiques amateurs, les exhibitions de l'art et de la technique. À l'expérience spectaculaire de la période moderne succèdent des médiations qui hiérarchisent les relations entre savants et publics, dans de nouveaux cadres institutionnels, telles l'émergence des musées, comme le musée anatomique de Florence, ou la création du Muséum d'histoire naturelle issue de la réorganisation institutionnelle française de la Révolution, où s'exerce une pédagogie de la nature pour l'instruction des publics⁴, mais aussi la mise en place d'un lieu de « popularisation » scientifique telle que la pratique Humphrey Davy et qui constitue la vocation de la Royal Institution créée en 1799 à Londres. La magie naturelle n'y est pas exclue et demeure un procédé qui, comme l'écrit quelques décennies plus tard Sir David Brewster, permet de lutter contre le système de l'imposture favorisé par l'ignorance, tout en prenant en compte le fait que l'esprit humain est friand de merveilleux et mesure par sa propre crédulité la preuve de son attachement à la vérité⁵. Il s'agit de reprendre le contrôle du discours sur la nature, d'« éduquer » les ignorants, de soutenir le progrès des sciences et de l'industrie, même si la curiosité pour les merveilles spectaculaires perdure de multiples manières : exotisme, goût de l'occultisme⁶, succès des performances techniques foraines⁷ et expositions industrielles. Dépassant l'héritage de ces segmentations, le spectacle de science nous invite à penser l'articulation entre divertissement et innovation savante,

1. Fara 1995. Hochadel, 2003.

2. Roberts 2005.

3. Fox 2010 (p. 148-173).

4. Spary 1997.

5. Brewster 1832.

6. Lachapelle 2009.

7. *Terrain* 2006.

Lumières et industrialisation, esthétique et technologie, et à considérer la permanence des médiations spectaculaires dans la construction des consensus publics autour de la science¹.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARMINJON Catherine et SAULE Béatrice (dir.), 2010, *Sciences et curiosités à la cour de Versailles*, Paris, Réunion des Musées nationaux.
- BENEDICT Barbara Maria, 2001, *Curiosity: A Cultural History of Early Modern Inquiry*, Chicago, University of Chicago Press.
- BENNETT Jim, 2001, « Shopping for Instruments », in Pamela H. SMITH et Paula FINDLEN (dir.), *Merchants and Marvels: Commerce, Science and Art in Early Modern Europe*, Londres et New York, Routledge.
- BENSAUDE-VINCENT Bernadette et BLONDEL Christine (dir.), 2008, *Science and Spectacle in the European Enlightenment*, Aldershot, Ashgate.
- BERETTA Marco, 2000, « At the Source of Western Science: The Organization of Experimentalism at the Accademia del Cimento (1657-1667) », *Notes and Records of the Royal Society of London*, vol. 54, n° 2, p. 131-151.
- BERTUCCI Paola, 2001, « The Electrical Body of Knowledge: Medical Electricity and Experimental Philosophy in the Mid Eighteenth Century », in Paola BERTUCCI et Giuliano PANCALDI (dir.), *Electric Bodies: Episode in the History of Medical Electricity*, Bologne, CIS, University of Bologna, p. 43-68.
- BLONDEL Christine, 1997, « Haüy et l'électricité: de la démonstration spectacle à la diffusion d'une science newtonienne », *Revue d'histoire des sciences*, vol. 50, n° 3, p. 265-282.
- BREDEKAMP Horst, 2006, « Kunstkammer, Spielpalast, Schattentheater: Drei Denkmale von G. von Leibniz », in Helmar SCHRAMM, Ludger SCHWARTE et Jan LAZARDZIG (dir.), *Spektakuläre Experimente. Praktiken der Evidenzproduktion im 17. Jahrhundert*, Berlin et New York, Walter de Gruyter, coll. « Theatrum Scientiarum », p. 265-281.
- BRET Patrice, 2004, « Un bateleur de la science: le "machiniste-physicien" François Bienvenu et la diffusion de Franklin et Lavoisier », *Annales historiques de la Révolution française*, vol. 338, p. 95-127.
- BREWSTER David, 1832, *Letters on Natural Magic, Addressed to Sir Walter Scott*, Londres, John Murray.
- BROCKLISS Laurence, 2003, « Sciences, the Universities, and Other Public Spaces: Teaching Science in Europe and the America », in Roy PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *The Eighteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 44-86.
- CHABAUD Gilles, 1996, « La physique amusante et les jeux expérimentaux en France au XVIII^e siècle », *Ludica*, n° 2, p. 61-73.
- 1997, « Entre sciences et sociabilités: les expériences de l'illusion artificielle en France à la fin du XVIII^e siècle », *Bulletin de la SHMC*, n°s 3-4, p. 36-43.
- COOTER Roger et PUMFREY Steven, 1994, « Separate Spheres and Public Places: Reflections on the History of Science Popularization and Science in Popular Culture », *History of Science*, vol. 32, p. 237-267.

1. Pestre 2006, Rosental 2013.

- Correspondance littéraire*, 1877-1882: *Correspondance littéraire, philosophique et critique*, par Grimm, Diderot, Raynal, Meister, etc., éd. par Maurice Tourneux, Paris, Garnier.
- CROW Thomas, 2000 [1985], *La Peinture et son public à Paris au XVIII^e siècle*, trad. par André Jacquesson, Paris, Macula.
- DARNTON Robert, 1984, *La Fin des Lumières. Le mesmérisme et la Révolution*, Paris, Perrin.
- DASTON Lorraine, 1991, «Marvelous Facts and Miraculous Evidence in Early Modern Europe», *Critical Inquiry*, vol. 18, n° 1, p. 93-124.
- DINWIDDIE James, 2010 : *Biographical Memoir of James Dinwiddie, Astronomer in the British Embassy to China, 1792, '3, '4, Afterwards Professor of Natural Philosophy in the College of Fort William, Bengal*, éd. par William Jardine Proudfoot, Cambridge, Cambridge University Press.
- DOYON André et LIAIGRE Lucien, 1966, *Jacques Vaucanson, mécanicien de génie*, Paris, Presses universitaires de France.
- EAMON William, 1994, *Science and the Secrets of Nature: Books of Secrets in Medieval and Early Modern Culture*, Princeton, Princeton University Press.
- FARA Patricia, 1995, «“A Treasure of Hidden Vertues”: The Attraction of Magnetic Marketing», *The British Journal for the History of Science*, vol. 28, n° 1, p. 5-35.
- FINDLEN Paula, 1993, «Science As a Career in Enlightenment Italy: The Strategies of Laura Bassi», *Isis*, vol. 84, p. 441-469.
- 1995, «Scientific Spectacle in Baroque Rome: Athanasius Kircher and the Roman College Museum», *Roma moderna e contemporanea*, n° 3, p. 625-665.
- FOX Celina, 2010, *The Arts of Industry in the Age of Enlightenment*, Yale, Yale University Press.
- GALLINGANI Daniela, 2002, *Mythe, machine, magie. Fictions littéraires et hypothèses scientifiques au siècle des Lumières*, Paris, Presses universitaires de France, coll. «Perspectives littéraires».
- GOLINSKI Jan, 1988, «Utility and Audience in Eighteenth-Century Chemistry: Case-Studies of William Cullen and Joseph Priestley», *The British Journal for the History of Science*, vol. 21, p. 1-31.
- 1992, *Science As Public Culture: Chemistry and Enlightenment in Britain (1760-1820)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 2008, «Joseph Priestley and the Chemical Sublime in British Public Science», in Bernadette Bensaude-Vincent et Christine Blondel (dir.), *Science and Spectacle in the European Enlightenment*, Aldershot, Ashgate, p. 117-128.
- HANKINS Thomas et SILVERMAN Robert, 1999, *Instruments and the Imagination*, Princeton, Princeton University Press.
- HEILBRON John L., 1979, *Electricity in the Seventeenth and Eighteenth Centuries: A Study of Early Modern Physics*, Berkeley, University of California Press.
- HENNINGER-VOSS Mary J., 2000, «Working Machines and Noble Mechanics: Guidobaldo del Monte and the Translation of Knowledge», *Isis*, vol. 91, n° 2, p. 233-259.
- HILAIRE-PÉREZ Liliane, 2000, «Les boutiques d'inventeurs à Londres et à Paris au XVIII^e siècle: jeux de l'enchantement et de la raison citoyenne», in Natacha Coquery (dir.), *La Boutique et la ville. Commerces, commerçants, espaces et clients (XVI^e-XX^e siècle)*, Tours, Centre d'histoire de la ville moderne et contemporaine, p. 171-189.
- HOCHADEL Oliver, 2001, «A Shock to the Public: Itinerant Lecturers and Instruments Makers As Practitioners of Electricity in the German Enlightenment (1740-1800)»,

- in Paola BERTUCCI et Giuliano PANCALDI (dir.), *Electric Bodies: Episode in the History of Medical Electricity*, Bologne, CIS, University of Bologna.
- 2003, *Öffentliche Wissenschaft. Elektrizität in der deutschen Aufklärung*, Göttingen, Wallstein Verlag.
- LIFFE Rob, 1995, «Material Doubts: Hooke, Artisan Culture and the Exchange of Information in 1670s London», *The British Journal for the History of Science*, vol. 28, n° 3, p. 285-318.
- ISHERWOOD Robert M., 1986, *Farce and Fantasy: Popular Entertainment Eighteenth-Century Paris*, Oxford, Oxford University Press.
- KEEN Paul, 2006, «The “Balloonomania”: Science and Spectacle in 1780 England», *Eighteenth-Century Studies*, vol. 39, n° 4, p. 507-535.
- KIM Mi Gyung, 2006, «“Public” Science: Hydrogen Balloons and Lavoisier’s Decomposition of Water», *Annals of Science*, vol. 63, n° 3, p. 291-318.
- LACHAPELLE Sofie, 2009, «Science on Stage: Recreational Physics, White Magic, and Scientific Wonder at the Nineteenth-Century French Theatre», *History of Science*, vol. 47, n° 157, p. 297-315.
- LEHMAN Christine, 2008, «Between Commerce and Philanthropy: Chemistry Courses in Eighteenth-Century Paris», in Bernadette Bensaude-Vincent et Christine Blondel (dir.), *Science and Spectacle in the European Enlightenment*, Aldershot, Ashgate, p. 103-116.
- LICOPPE Christian, 1996, *La Formation de la pratique scientifique. Le discours de l’expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*, Paris, La Découverte.
- LINDQVIST Svante, 1992, «The Spectacle of Science: An Experiment in 1744 Concerning the Aurora Borealis», *Configurations: A Journal of Literature, Science and Technology*, n° 1, p. 57-94.
- LYNN Robert-Michael, 1999, «Enlightenment and the Public Sphere: The Musée de Monsieur and Scientific Culture in Late Eighteenth-Century Paris», *Eighteenth Century Studies*, vol. 32, p. 463-476.
- MAERKER Anna, 2011, *Model Experts: Wax Anatomies and Enlightenment in Florence and Vienna (1775-1815)*, Manchester, Manchester University Press.
- MAISTRE Xavier de, 1784, *Prospectus de l’expédition aérostatique de Chambéry*, Chambéry.
- MARR Alexander, 2006, «Gentile curiosité: Wonder-Working and the Culture of Automata in the Late Renaissance», in R.J.W. Evans et Alexander Marr (dir.), *Curiosity and Wonder from the Renaissance to the Enlightenment*, Aldershot, Ashgate, p. 149-170.
- MERCIER Louis-Sébastien, 1781, *Tableau de Paris*, Neuchâtel.
- MILLBURN John R., 1976, *Benjamin Martin, Author, Instrument-Maker, and «Country-Showman»*, Leyde, Noordhoff.
- 1983, «The London Evening Courses of Benjamin Martin and James Ferguson, Eighteenth Century Lecturers on Experimental Philosophy», *Annals of Science*, vol. 40, p. 437-455.
- MOSZYŃSKI August Fryderyk, 2011, *Journal de voyage*, t. 1: *La France (1784-1785)*, manuscrit n° 15367 de la bibliothèque des Princes-Czartoryski de Cracovie, Paris, CNRS Éditions / Alain Baudry et C^{ie}, coll. «République des lettres».
- PERKINS John, 2004, «Creating Chemistry in Provincial France before the Revolution: The Examples of Nancy and Metz», *Ambix*, vol. 51, n° 1, p. 43-75.
- PESTRE Dominique, 2006, «Funken sichtbar und öffentlich machen. Spektakel und Kontroversen um die historischen Experimente von Heinrich Hertz», in Helmar

- SCHRAMM, Ludger SCHWARTE et Jan LAZARDZIG (dir.), *Spektakuläre Experimente. Praktiken der Evidenzproduktion im 17. Jahrhundert*, Berlin et New York, Walter de Gruyter, coll. « Theatrum Scientiarum », p. 414-431.
- POINTON Marcia, 1999, « Dealer in Magic: James Cox's Jewelry Museum and the Economics of Luxurious Spectacle in Eighteenth-Century London », in Neil DE MARCHI et Craufurd D.W. GOODWIN (dir.), *Economic Engagements with Art*, Durham, Londres, Duke University Press, p. 423-451.
- RENN Jürgen et VALLERIANI Matteo, 2001, « Galileo and the Challenge of the Arsenal », *Nuncius*, vol. 16, n° 2, p. 481-503.
- RISKIN Jessica, 2002, *Science in the Age of Sensibility: The Sentimental Empiricists of the French Enlightenment*, Chicago University of Chicago Press.
- 2003, « Eighteenth-Century Wetware », *Representations*, vol. 83, p. 97-125.
- ROBERTS Lissa, 2005, « Devices without Borders: What an Eighteenth-Century Display Ofsteam Engines Can Teach Us about "Public" and "Popular" Science », *Science and Education*.
- 2008, « Chemistry on Stage: Rouelle and the Theatricality of Eighteenth-Century Chemistry », in Bernadette BENSUADE-VINCENT et Christine BLONDEL (dir.), *Science and Spectacle in the European Enlightenment*, Aldershot, Ashgate, p. 129-139.
- ROBERTSON E.G., 1985, *Mémoires récréatifs, scientifiques et anecdotiques d'un physicien- aéronaute*, t. 1 : *La Fantasmagorie*, Paris, Café Clima éditeur.
- ROSENTHAL Claude, 2013, « Toward a Sociology of Public Demonstrations », *Sociological Theory*, vol. 31, n° 4, p. 343-365.
- SAUNIER Pierre-Maurice, 1783, *Le Triomphe de la machine aérostatique ou l'Anti-Balloniste converti par l'expérience. Dialogues entre un envieux et des amateurs de physique*, Paris, chez Cailleau.
- SCHAEFFER Simon, 1983, « Natural Philosophy and Public Spectacle in the Eighteenth Century », *History of Science*, vol. 21, p. 1-43, reproduit in Simon SCHAEFFER, *La Fabrique des sciences modernes*, Paris, Seuil, 2014.
- 1993, « The Consuming Flame: Electrical Showmen and Public Spectacle in Eighteenth-Century England », in John BREWER et Roy PORTER (dir.), *Consumption and the World of Goods*, Londres, Routledge, p. 489-526.
- 1999, « Enlightened Automata », in William CLARK, Jan GOLINSKI et Simon SCHAEFFER (dir.), *The Sciences in Enlightened Europe*, Chicago, University of Chicago Press, p. 126-165.
- SCHWEIZER Stefan, 2008, « Die Einheit von Kunst, Wissenschaft und Technik in der Höfischen Gesellschaft um 1600 », in *Wunder und Wissenschaft. Salomon de Caus und die Automatenkunst in Gärten um 1600*, catalogue d'exposition, Museum für Europäische Gartenkunst der Stiftung Schloss und Park Benrath (17 août-5 octobre 2008).
- « Science Lecturing in the Eighteenth Century », 1995, dossier thématique, *The British Journal for the History of Science*, vol. 28, n° 1.
- SHAPIN Steven, 1988, « The House of Experiment in Seventeenth-Century England », *Isis*, vol. 79, p. 373-404.
- SHAPIN Steven et SCHAEFFER Simon, 1993, *Léviathan et la pompe à air*, Paris, La Découverte, coll. « Textes à l'appui ».
- SMITH Pamela H. et FINDLEN Paula (dir.), 2001, *Merchants and Marvels: Commerce, Science, and Art in Early Modern Europe*, Londres, Routledge.
- SPARY Emma, 1997, « Le spectacle de la nature: contrôle du public et vision républicaine dans le Muséum jacobin », in Claude BLANCKAERT et al. (dir.), *Le Muséum*

- au premier siècle de son histoire*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, p. 457-479.
- STEWART Larry, 1992, *The Rise of Public Science: Rhetoric, Technology, and Natural Philosophy in Newtonian Britain (1660-1750)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- SUTTON Geoffrey V., 1995, *Science for a Polite Society: Gender, Culture and the Demonstration of Enlightenment*, Boulder, Westview Press.
- Terrain*, 2006 : dossier « Effets spéciaux et artifices », *Terrain*, vol. 46.
- THÉBAUD-SORGER Marie, 2009, *L'Aérostation au temps des Lumières*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- 2011, « Le musée scientifique autour de 1785. Entre curiosité et utilité: les usages d'un lieu », in Vincent MILLIOT, Philippe MINARD et Michel PORRET (dir.), *La Grande Chevauchée. Faire de l'histoire avec Daniel Roche*, Genève, Droz, p. 449-462.
- TKACZYK Viktoria, 2010, *Himmels-Falten. Zur Theatralität des Fliegens in der Frühen Neuzeit*, Munich, Wilhelm Fink Verlag.
- TORLAIS Jean, 1959, *L'Abbé Nollet (1700-1770) et la physique expérimentale au XVIII^e siècle*, Paris, Palais de la Découverte.
- VAN DAMME Stéphane, 2005, *Paris, capitale philosophique de la Fronde à la Révolution*, Paris, Odile Jacob.
- WERRETT Simon, 2007, « From the Grand Whim to the Gasworks: Philosophical Fireworks in Georgian England », in Lissa ROBERTS, Peter DEAR et Simon SCHAFFER (dir.), *The Mindful Hand: Inquiry and Invention from the Late Renaissance to Early Industrialisation*, Amsterdam, Edita / Chicago, University of Chicago Press.
- 2010, *Fireworks: Pyrotechnic Arts and Sciences in European History*, Chicago, University of Chicago Press.

DEUXIÈME PARTIE

CHAMPS DE SCIENCES

PRIMA PARS COSMO.

Ecce formulam, vsum, atque structuram Tabularum Ptolomæi, cum quibusdam locis, in quibus studiosus Geographiæ se satis exercere potest.

SEPTENTRIO,
pars superior.



OCCIDENS.
Sinistra manus.



O RIENS.
Dextra manus.



pars inferior.
MERIDIES.



6 Cartographie et grandeurs de la Terre. Aspects de la géographie européenne (XVI^e-XVIII^e siècle)

JEAN-MARC BESSE

Un nouveau concept géographique de la Terre

Jusqu'au milieu du XVI^e siècle, plusieurs concepts de Terre coexistent sans véritablement fusionner dans la cosmographie européenne¹. La Terre, en effet, est un concept qui relève de l'astronomie, mais aussi de la physique et de la théologie, tout autant que de la géographie. Autrement dit, la Terre des cosmographes est tout à la fois, mais selon des modalités qui ne se recouvrent pas complètement, une *sphère* participant de l'ordre global du cosmos (lui-même sphérique); un *élément* qui, avec le feu, l'air et l'eau, entre dans la composition de toutes les choses qu'on peut rencontrer dans le monde sublunaire, et à ce titre est étudié par la physique; une *créature* de Dieu et un reflet de son intention providentielle; enfin la *demeure* des hommes, plus exactement l'étendue de monde par eux habitable, leur œkoumène. Ces diverses significations, qui expriment des conceptions du monde – voire des méthodes de pensée – différentes, les cosmographies de la Renaissance tentent de les articuler, sans toujours y parvenir.

Or le XVI^e siècle voit l'apparition et la fixation d'une *conception géographique spécifique et unifiée* de la Terre². Cette conception nouvelle, qui

1. Grant 1996.

2. Besse 2003.

◀ Considéré comme l'un des pionniers de l'instrumentation géographique et de la cosmographie au XVI^e siècle, Pierre Apian publie sa *Cosmographia* en 1524 basée sur Ptolémée. Apian y utilise un système de grille et de diagramme pour représenter la surface de la Terre. Grâce au travail éditorial de Gemma Frisius, le livre devient un best-seller rapidement traduit dans toutes les langues. – P. Apian et R. Gemma Frisius, *Cosmographie ou Description des quatre parties du monde*, Anvers, 1581.

est le produit de l'effort concerté de deux générations de géographes et de navigateurs, se caractérise par deux aspects fondamentaux et corrélatifs.

D'une part, un concept *unique* de la Terre apparaît, de façon irréversible, que les géographes appellent dans un premier temps le *globe terraqué*, là où depuis la fin de l'Antiquité, comme on vient de le rappeler, coexistaient plusieurs concepts hétérogènes appartenant à des types de discours distincts (la physique, l'astronomie, la cosmographie, mais aussi la théologie) (voir l'encadré « Les globes, objets de science, objets de luxe », p. 160).

D'autre part, les navigations de découverte, mais aussi l'analyse des rapports entre les éléments physiques (l'eau et la terre) qui composent le globe terrestre, la mise au point et l'application extensive des méthodes cartographiques d'inspiration ptoléméenne, les interrogations sur les tailles respectives de la sphère terrestre et de la partie de cette sphère qui est habitable par l'homme, et enfin les réflexions à caractère théologique ou spirituel sur la place de l'homme dans le monde et l'organisation de la Création, conduisent à donner un contenu positif à ce nouveau concept de Terre. Au sein de la géographie du xvi^e siècle se développe un concept de la Terre où celle-ci est à la fois pensée, décrite, imaginée et perçue comme Terre universelle, comme surface partout habitable, indéfiniment parcourable, ouverte dans toutes les directions. Le concept *géographique* d'une Terre universelle superpose désormais l'œkoumène (la partie de la Terre où les hommes peuvent résider de manière durable) et la sphère terrestre considérée dans sa totalité. Le point décisif, du point de vue de l'histoire de la géographie, est là : dans cette représentation du globe terrestre comme surface partout habitable, dans cette pensée de l'œkoumène universel. Par là, au xvi^e siècle, se mettent en place les éléments d'une éducation géographique de l'Europe, dont l'intentionnalité la plus profonde est l'établissement dans la conscience de cette nouvelle *grandeur* du monde humain.

En ce sens, l'histoire des sciences ne peut réduire la question de la transformation de la représentation de la Terre au seul registre du savoir astronomique. La Terre est aussi l'objet d'un autre discours qui, quoique lié à l'astronomie, va, à partir du xvi^e siècle, progressivement s'en détacher : le discours géographique. La géographie met en œuvre un certain concept de la Terre qui ne coïncide pas exactement avec celui de l'astronomie et qui, lui aussi, mais pour des raisons différentes, se modifie au xvi^e siècle¹.

Les directions de l'histoire de l'astronomie postcopernicienne et de

1. Voir Koyré 1962, Besse 2003.

l'histoire de la géographie semblent même être, du moins jusqu'à un certain point, en quelque sorte inverses. Et cela à deux niveaux. Alors que l'astronomie, après Copernic, tend à considérer la Terre comme un élément parmi d'autres du système cosmique et à la ranger pour ainsi dire dans l'ensemble plus vaste des planètes à la loi commune à laquelle elle obéirait désormais, la géographie, en procédant à une unification et à une recomposition des divers discours qui envisagent la Terre, tend à identifier et à distinguer celle-ci en un objet spécifique. Là où l'astronomie et la physique modernes tendent à homogénéiser les plans de réalité, la géographie, à l'inverse, semble spécifier un ordre de réalité propre. Alors que l'astronomie est tout entière occupée à s'extraire de la Terre comme milieu de vie pour l'envisager, de l'extérieur, comme corps mobile dans l'espace, la géographie semble au contraire orientée vers la conquête, c'est-à-dire la fréquentation et la description, de la Terre comme territoire élargi de l'existence humaine. Là où l'astronomie prend ses distances avec la Terre, la géographie, à l'inverse, en dessine les nouveaux contours, pour y désigner les possibilités nouvelles qui s'offrent à l'être humain.

L'astronomie et la géographie, pourtant contemporaines, et pour longtemps encore liées l'une à l'autre par un destin commun, ne parlent pas tout à fait, semble-t-il, de la même Terre. Leurs objets, mais aussi leurs concepts et leurs méthodes, se distinguent, parce qu'elles ne visent pas en fait les mêmes *problèmes*. Leurs régimes de temporalité ne sont pas les mêmes et il serait illusoire de prétendre les confondre au sein d'un même grand récit de l'histoire de la science moderne. L'enjeu est bien, au bout du compte, la reconstruction et la redéfinition des catégories temporelles de l'histoire de la géographie, sur la base d'études qui prennent en considération l'histoire des problèmes qui lui sont spécifiques.

Il ne semble pas possible, au moins dans le cas de la géographie, d'envisager la question de la « révolution scientifique » sous l'angle du passage brutal d'une théorie à une autre, mais, plutôt, il faut concevoir la perspective d'une différenciation des temporalités au sein du mouvement de la science, d'une « polychronie », c'est-à-dire d'une pluralité des rythmes et des modalités selon lesquelles s'effectuent ses diverses opérations d'objectivation. Au ^{xvi}e siècle, l'astronomie et la géographie sont des disciplines voisines, qui partagent certains de leurs concepts, de leurs vocabulaires, de leurs méthodes et de leurs objets (en particulier l'essentiel, le principal : la Terre), et elles mobilisent souvent les mêmes acteurs. Pourtant, ces disciplines peuvent être distinguées. Elles n'ont pas exactement la même histoire, ni les mêmes temporalités.

Les globes, objets de science,

Dès la Renaissance, les globes deviennent des objets de curiosité scientifique. En 1492, Martin Behaïm réalise l'un des premiers globes. Ils permettent la représentation visuelle des « savoirs sur le monde » et sont associés à l'essor de la cosmographie tout au long du xvi^e siècle. Objets coûteux et prestigieux, les globes terrestres peints produits majoritairement en Hollande au xvii^e siècle ou en Italie se diffusent avec force dans toute l'Europe, et principalement à Paris. Un moine vénitien, Vincenzo Coronelli, est encouragé par Louis XIV à faire des réductions des grands globes peints afin de toucher un large public. Seize globes terrestres et célestes, tous de 108 centimètres de diamètre, sont ainsi conservés qui témoignent du succès de cette stratégie commerciale. Le chantier de Versailles comme l'expansion d'un marché du luxe ont stimulé cette production. Associé à l'Académie des sciences, l'ingénieur Nicolas Bion publie de nombreuses brochures décrivant les globes, leur fabrication et leurs usages. En 1699, il publie *L'Usage des globes célestes et terrestres et des sphères, suivant les différents systèmes du monde*, destiné à faciliter la pratique des globes et des planisphères : « On trouve chez le sieur Bion, sur le Quay de l'Horloge du palais, des globes célestes et terrestres de différentes grosseurs, tout nouvellement dressez sur les nouvelles observations des longitudes faites en divers lieux de la terre, par les methodes de Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, et suivant les Memoires des plus habiles Astronomes, Geographes et voyageurs de ce tems, comme aussi des Spheres autant exactes qu'on les puisse faire construire, selon les systèmes de Ptolémée et de Copernic, dont la 3^e édition de son livre de leurs usages paroitra dans peu de tems. On y trouve aussi toutes sortes d'instruments de mathématiques faits avec toute la perfection possible » (p. 24).

Dans la seconde moitié du xviii^e siècle, le globe devient un objet plus familier. À Paris, les géographes Didier Robert de Vaugondy (1723-1786) et Louis-Charles Desnos (1725-1805) profitent de l'engouement pour les voyages d'exploration pour lancer la construction d'un grand globe. Cependant, jugé trop dispendieux, le projet

Les échelles du savoir géographique

Les savoirs géographiques de la première modernité sont spatialisés, à différentes échelles. Ils sont locaux, nationaux, mondiaux. Mais ils circulent aussi, ils s'organisent en réseau et se distribuent dans l'espace.

Cependant, s'il existe bien de l'interaction et de la circulation au cœur de la géographie européenne de cette époque, il faut nuancer l'idée selon laquelle les savoirs géographiques communiqueraient au sein d'un espace naturellement global, uniforme et homogène. Autrement dit, l'unification spatiale du monde terrestre est encore au xvi^e siècle, et ceci malgré les progrès indéniables liés aux entreprises de découverte

objets de luxe

ne verra pas le jour. Vaugondy lance une souscription en 1753 pour vendre un globe imprimé de 45,5 centimètres de diamètre. Annoncée dans le *Journal des savants*, il se vend entre 460 livres pour les globes « montés simplement » et 1 000 livres lorsque les globes sont présentés sur des pieds richement décorés avec les armes du souscripteur. De nombreux libraires relaient l'activité de ces fabricants, tel Julin qui vend à la fois des globes de Desnos et de Vaugondy. Des modèles portatifs font leur apparition, comme ce petit globe terrestre de 3 pouces vendu 12 livres « dans une boîte à savonnette couverte de chagrin ». De son côté, Louis-Charles Desnos, qui n'est pas soutenu par le roi, a opté pour une stratégie commerciale différente qui s'appuie sur les nouveaux genres éditoriaux liés aux voyages (guides, etc.). Il s'associe d'ailleurs avec d'autres libraires comme la famille Hardy (Jacques et Nicolas). La réputation et la publicité identifient cette production artisanale à l'univers de la librairie et au marché de la gravure.

STÉPHANE VAN DAMME

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- LESTRINGANT Frank, 2012, « L'archipel Coronelli », in Catherine HOFMANN et Hélène RICHARD (dir.), *Les Globes de Louis XIV. Étude artistique, historique et matérielle*, Paris, Bibliothèque nationale de France.
- PASTOUREAU Mireille, 1989, « Hardy – père et fils – et Louis-Charles Desnos, “faiseurs de globes” à Paris au milieu du XVIII^e siècle », in *Études sur l'histoire des instruments scientifiques*, actes du 7^e symposium de la Commission sur les instruments scientifiques de l'Académie internationale des sciences (1987), Londres.
- PEDLEY Mary Sponberg, 1992, *Bel et utile: The Work of the Robert de Vaugondy Family of Mapmakers*, Tring, Map Collector Publications.
- PELLETIER Monique, 2001, *Cartographie de la France et du monde de la Renaissance au siècle des Lumières*, Paris, Bibliothèque nationale de France.

et de colonisation menées par les Européens, largement imaginaire ou optative¹. Cette unité est « à construire » ou « en construction », aussi bien du point de vue pratique que du point de vue des représentations. Les livres cosmographiques et les recueils des récits de voyage, de même que les mappemondes et les atlas, sont précisément des dispositifs et des instruments nécessaires à cette construction de l'unité terrestre et d'un espace universel. Ce qui va être considéré par les lecteurs contemporains et leurs descendants comme l'espace terrestre universel n'est pas autre chose, finalement, que *le résultat du réaménagement progressif*, par les géographes de la période qui court du XVI^e au XVIII^e siècle, au sein des

1. Boucheron 2009.

cartes, des livres et des atlas qu'ils réalisent, des catégories qui structurent les perceptions et les représentations de l'espace.

L'espace géographique n'est pas un absolu, c'est-à-dire un cadre englobant, neutre et homogène, à l'intérieur duquel toutes les réalités humaines et naturelles seraient placées. L'« espace » dans lequel les géographes travaillent et auquel ils se relient n'est pas un espace abstrait, mais celui de leurs pratiques spatiales concrètes et des échelles spatiales dans lesquelles les interactions savantes qu'ils tissent se déploient. Les aspects politiques et religieux, la structure des réseaux savants, mais aussi les contraintes des relations interpersonnelles et des patronages, tout autant que les pratiques personnelles de l'espace, jouent un rôle déterminant dans la fabrication des savoirs géographiques. Les pratiques personnelles, d'une part, mais aussi, d'autre part, les représentations qui les traduisent dans l'écriture cosmographique, définissent le régime de spatialité à l'intérieur duquel les géographes travaillent et que symétriquement leurs travaux contribuent à mettre en place.

Il est nécessaire, par conséquent, de replacer les géographes de la première modernité dans leurs horizons réels de perception et de pensée, ou plutôt à l'intérieur des horizons spatiaux qu'ils reçoivent en partage et qu'à leur tour ils se donnent et configurent. Une des questions à poser serait alors, par exemple : qu'est-ce que le géographe considère comme « proche », « lointain », « accessible », « inconnu », « imaginaire », etc., au moment où il compile et écrit son ouvrage ou bien dessine sa carte ? La géographie européenne a été l'un des lieux où, sur le plan de l'image (cartes et autres documents visuels) et du texte (descriptions, récits), l'image du monde terrestre a été réordonnée, dans un double mouvement de découverte de terres inconnues et de réarticulation critique des savoirs anciens. Mais elle a été aussi un opérateur pour la redéfinition de ce qu'on pourrait appeler ici les *valeurs spatiales* par rapport auxquelles les Européens avaient jusqu'alors défini le sens de leurs actions, de leurs pensées, de leurs perceptions du monde et d'eux-mêmes. La géographie européenne de la première modernité a pris en charge ce moment critique de la redéfinition de ce qu'on appelle de manière trop schématique « l'image du monde », non seulement en élaborant un concept nouveau de l'*orbis terrarum*, mais en reconfigurant de manière radicale les cadres de l'expérience de l'espace vécu et pensé par les Européens.

C'est sur plusieurs aspects que l'expérience géographique de l'espace a été affectée par cette transformation. D'abord, les notions de proche et de lointain, ainsi que les relations qui les unissent, autrement dit les notions qui structurent l'expérience de l'extension spatiale et de la séparation des lieux, ont été revisitées. Qu'est-ce qui est devenu proche pour les géographes

européens, plus généralement pour la culture européenne, à la suite de la découverte des nouveaux mondes ? Qu'est-ce qui est resté lointain ? Quelles sont les significations des mots « ici » et « là-bas » lorsqu'ils sont employés par un intellectuel du xvi^e siècle ? Autrement dit, quels sont ses horizons, ses marges, ses périphéries et ses centralités ? Telles sont les questions qu'une histoire des savoirs géographiques devenue sensible à la valeur qualitative de l'espace devrait pouvoir poser désormais.

Ensuite, corrélativement, c'est la représentation de la taille ou de la grandeur de l'espace maintenant considéré comme humain, habité et connu, qui a été profondément touchée par les navigations et les voyages dans les mers et les terres inconnues des Européens jusqu'alors. La multiplication, dans les traités de géographie et de cosmographie du xvi^e siècle, des réflexions méthodologiques sur la mesure des distances et des aires, doit être mise en relation avec cette interrogation fondamentale sur la taille du monde terrestre et sur le concept de la grandeur dans la géographie nouvelle.

Ce sont aussi les orientations de l'espace géographique qui sont réévaluées, sans doute de manière conflictuelle et résistible. Entre le xvi^e et le xviii^e siècle, l'espace géographique ne s'est pas seulement étendu dans toutes les directions de la boussole, il a également modifié ses courants structurants et ses directions fondamentales. Les découvertes américaines ont contraint les cosmographes européens à réorganiser leur regard et à en redéfinir les hiérarchies, ses centralités et ses périphéries. Il n'est pas sûr, d'ailleurs, que l'espace géographique se soit tout uniment réorienté vers l'ouest. De fait, l'Orient, ou plutôt les Orient, proches (les Turcs) et lointains (l'Inde, et au-delà la Chine et le Japon), tiennent une place considérable dans la définition des directions de l'espace géographique jusqu'à la fin du xvi^e siècle, au moins, comme en témoigne la composition des premiers grands atlas européens.

Enfin, le renouvellement des expériences géographiques de la première modernité s'est caractérisé par un essor considérable des interrogations sur les identités et les appartenances, dans le cadre de ce qui pourrait être désigné comme une reconfiguration de la géographie morale. La rencontre de populations dont les apparences, les langues, les coutumes, les religions leur étaient inconnues, a provoqué chez les Européens le développement ou plutôt le renouvellement de questions sur le sentiment d'appartenance à un espace, une langue, une culture. Qu'est-ce qu'être européen ? Qu'est-ce qu'être chrétien ? Mais aussi qu'est-ce qu'être italien, allemand ou turc ? Ces questions, qui sont celles du même et de l'autre, traversent toutes les descriptions géographiques de la Renaissance.

Il n'y a certes pas, entre le xvi^e et le xviii^e siècle, une manière homogène

et uniforme de rendre compte de ces diverses dimensions de l'expérience géographique (la distance du proche au lointain, la taille et l'orientation de l'espace, le sentiment d'appartenance) : selon les lieux, les régions du monde et les dispositifs concrets au sein desquels les savoirs sont produits, il y a sans aucun doute des définitions différentes du proche et du lointain, de la grandeur du monde, de ses directions privilégiées et des entités qui le constituent. Est-il nécessaire de rappeler qu'on ne voit pas et ne pense pas le monde de la même manière selon qu'on se trouve à Venise, Goa, Rome, Mexico ou Bâle ? Certes, il y a des communications, des circulations entre ces différents lieux qui sont comme autant de belvédères sur la Terre et les savoirs, quelque chose comme un savoir commun qui s'élabore, et l'on sait que l'effort occidental moderne consistera précisément dans cette opération métrologique d'unification et d'uniformisation des mesures, des pensées et des vues à l'échelle de la planète¹.

Schémes spatiaux et pratiques intellectuelles dans les savoirs géographiques

La géographie européenne de la Renaissance et de la première modernité ne se réduit pas à l'enregistrement et à la description des nouveaux mondes, proches et lointains, rapportés par les voyageurs et les navigateurs. Comme les autres savoirs, la géographie savante construit ses objets en ordonnant un matériau disparate d'informations, selon des modèles intellectuels et graphiques qu'il est légitime de chercher à reconstituer.

On manquerait donc une bonne partie de ce qui est effectivement produit par les géographes de cette époque sur le plan de la connaissance si l'on ne s'efforçait pas de suivre la succession et la progression de leurs tentatives, tout à la fois conceptuelles et graphiques, pour redéfinir l'image du monde terrestre, et, plus précisément, pour donner une signification et une représentation aux nouvelles grandeurs spatiales par rapport auxquelles la pensée géographique doit, désormais, s'organiser. Ce que montre l'histoire de la réception de Ptolémée dans la cartographie européenne², celle de la reprise du modèle descriptif d'origine strabonienne dans les livres de cosmographie universelle (du type de celui de Münster, dans ses relations avec les arts de la mémoire, la rhétorique de l'éloge et la méthode des lieux communs), ou bien encore les premiers essais de mise au point de la formule de l'atlas (Ortelius, Lafréry, Mercator), c'est que

1. Bertrand 2011, Gruzinski 2008.

2. Gautier-Dalché 2009.

les géographes du XVI^e puis du XVII^e siècle font preuve d'un assez grand raffinement (qui n'a pas toujours été perçu comme tel par les historiens de la pensée géographique) pour mettre au point un certain nombre de schèmes spatiaux et de supports de représentation leur permettant d'élaborer l'image rationnelle d'une Terre dont non seulement la taille, mais aussi la nature et les contenus ont changé dans la conscience savante¹.

Les géographes des XVI^e et XVII^e siècles élaborent leur image du monde terrestre en fonction d'espaces mentaux qui s'inscrivent dans des objets, dans des représentations figuratives ou des discours (tableaux, cartes, descriptions). Ce sont la nature et la logique propre à ces espaces tout à la fois conceptuels et graphiques, destinés à produire et à représenter du savoir géographique, plus exactement ce sont les schèmes qui structurent ces espaces qu'il est alors nécessaire de faire apparaître. Plus précisément, à chaque fois, il s'agit d'apercevoir la schématisation spatiale particulière que ces différents « objets » expriment et développent, aussi bien sur le plan des formes logiques qui y sont mises en œuvre que sur le plan matériel des modes d'inscription, ou des types de supports. Il faut travailler ici au ras des pratiques savantes, des techniques graphiques et des démarches de pensée, et chercher à faire apparaître les règles spatiales qui les conduisent et les organisent.

On peut ainsi repérer dans la géographie savante, aux XVI^e et XVII^e siècles, au moins quatre schèmes spatiaux organisant l'élaboration du savoir géographique et sa présentation. Ces schèmes peuvent être juxtaposés, ou superposés, au sein d'une même œuvre. Mais, à chaque fois, il faut comprendre que c'est une pensée spécifique de l'espace qui est engagée.

Il y a d'abord le *schème géométrique* issu de Ptolémée (un Ptolémée, d'ailleurs, largement revisité et rectifié). Par l'intermédiaire des méthodes projectives et, surtout, de la méthode des coordonnées, c'est un espace « proportionné », « symétrique », « uniforme » qui se propose comme support de la pensée géographique et comme cadre de son travail. C'est l'espace cartographique moderne qui va devenir la norme de la géographie académique. Ou, plus exactement, c'est le schème intellectuel et graphique qui permet de concevoir et de représenter l'espace terrestre comme une surface, une *table de coordonnées*, une grille.

Et certes la cartographie d'inspiration ptoléméenne, par sa puissance paradigmatique et prospective, va constituer un des schèmes fondamentaux permettant aux modernes de penser leur espace, et aussi de le représenter et de le fabriquer réellement. Mais la géographie de l'époque moderne va, dans le même temps, mettre en œuvre d'autres schèmes

1. Besse 2004.

spatiaux lui permettant de donner une forme aux réalités terrestres qu'elle représente.

Ainsi, les géographes trouvent aussi chez Ptolémée un autre principe de découpage et d'organisation de l'espace terrestre, qu'on pourrait appeler le *schème des ordres de grandeur*. Les réalités géographiques sont alors présentées et pensées en fonction de l'*échelle* spatiale dans laquelle on les considère, ces échelles successives pouvant d'ailleurs s'emboîter : cosmographie, géographie, chorographie, topographie définissent à la fois un cadre de rassemblement des données et un style d'analyse de ces données pour le géographe.

Mais, en outre, un des schèmes spatiaux les plus volontiers utilisés par les géographes est le *schème descriptif*, dont la formule est progressivement mise au point aux *xv^e* et *xvi^e* siècles, et dont l'expression exemplaire se trouve dans la *Cosmographie universelle* de Sebastian Münster. Nous sommes là dans le voisinage des pensées de la collection, de l'encyclopédie, dans ce mouvement général de l'époque qui cherche à mettre le monde en fiches et en *boîtes*, pour ainsi dire. La géographie trouve des modèles opératoires, pour mettre en œuvre sa description, du côté des arts de la mémoire, de la méthode des lieux communs, ou de la rhétorique de l'éloge. Dans cette configuration intellectuelle, la géographie à la fois cherche ses modèles ailleurs (la rhétorique) et offre un modèle pour d'autres pensées spatiales (l'encyclopédie).

À la fin du *xvi^e* siècle, et surtout au *xvii^e*, se développe cependant un nouveau schème spatial au sein de la géographie, le *schème de la méthode*, c'est-à-dire de la division dichotomique, en *arbre*, du général vers le particulier, que certains encyclopédistes protestants (Keckermann, Alsted) cherchent à faire coïncider avec le principe ptoléméen des ordres de grandeur. La division entre géographie et chorographie devient division entre géographie « générale » et géographie « spéciale ». On est là à la naissance de ce qui va devenir, avec Bernhard Varenius, la géographie générale.

Ainsi, au total, la géographie des débuts de l'époque moderne se présente comme un ensemble très diversifié de propositions graphiques et discursives, qu'on peut résumer avec les mots de *table*, *échelle*, *boîte* et *arbre*, et dans lesquelles s'exprime la complexité des pensées et des représentations de l'espace terrestre. L'historien des savoirs géographiques doit être attentif à restituer cette complexité, ainsi que cette différenciation des styles de pensée et de travail dans la géographie à cette époque, différenciation qui est restée trop souvent inaperçue. « Voir » et penser l'espace terrestre comme une table ou une grille de coordonnées, ce n'est pas exactement la même chose que de le voir et le penser comme un

emboîtement de surfaces de tailles et d'échelles différentes, comme une boîte dans laquelle on range de la façon la mieux ordonnée possible les informations géographiques, ou encore comme un arbre logique. Chacune de ces directions métaphoriques engage un type de spatialité spécifique dont il s'agit de reconnaître la portée cognitive et pratique propre au sein des cultures géographiques modernes. Autrement dit, au-delà de l'histoire des représentations géographiques de l'espace, il semble nécessaire d'élaborer une histoire du *sens* de la spatialité et des transformations du sens de l'espace dans les savoirs géographiques.

La place de la géographie dans l'histoire des cultures visuelles modernes

Le développement considérable des problématiques de recherche sur les cultures visuelles a un impact direct sur l'écriture de l'histoire de la géographie. On le sait, la géographie est l'un des savoirs au sein desquels et par lesquels les images du monde moderne ont été élaborées et diffusées. Au-delà, la géographie a été un élément constitutif dans la fabrication des imaginaires sociaux et territoriaux, des imaginaires qui supportent aussi bien les identités nationales que les représentations d'un espace terrestre global¹.

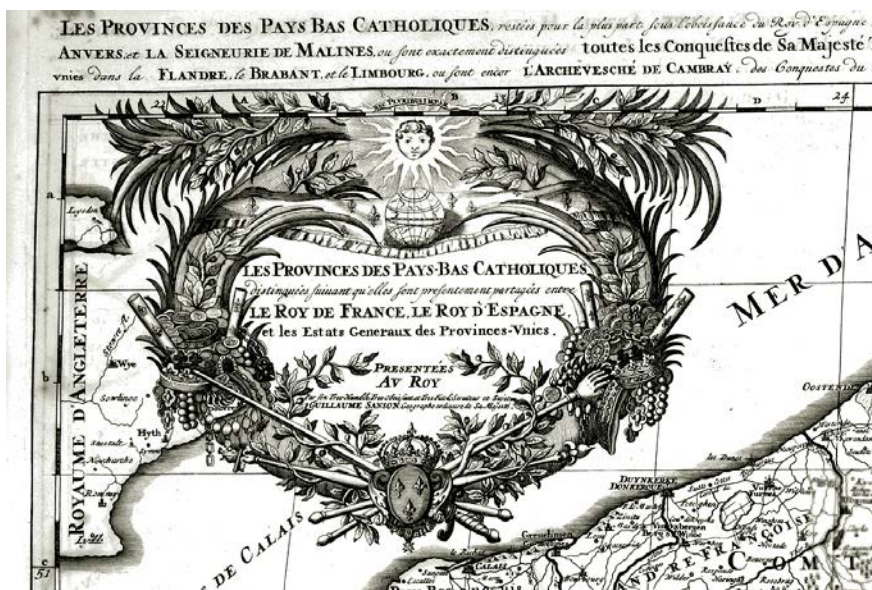
Étant entendu que la géographie contribue à fabriquer des images du monde, il s'agit alors, plus spécifiquement, d'interroger le statut des images, et notamment des images cartographiques, dans la géographie. L'histoire de la cartographie est le lieu, depuis plusieurs années, de nombreuses tentatives de reformulation de ses concepts, de ses méthodes d'investigation, de ses objets et de ses modes d'écriture.

On en prendra ici un exemple, celui de la place de l'iconographie et des cartouches dans la cartographie entre le *xvi*^e et le *xvii*^e siècle. La présence de cartouches dans les cartes (et, par extension, dans les globes géographiques) est assez généralisée en Europe depuis le *xvi*^e siècle : géographes et éditeurs italiens et flamands, puis néerlandais, ont pris l'habitude d'ajouter à leurs cartes des éléments décoratifs variés (vignettes iconographiques, cadres historiés, cartouches, couleurs, etc.). Ces cartouches peuvent être considérés comme secondaires du point de vue d'une histoire d'inspiration positiviste. Une histoire culturelle et sociale de la cartographie permet cependant d'y reconnaître plusieurs fonctions et plusieurs discours.

1. Padron 2004, Pedley 2005, Woodward 2007.

Le cartouche est avant tout un élément décoratif, un ornement qui appartient aux domaines de l'architecture, de la sculpture et de la gravure. Élément non cartographique dans la cartographie, le cartouche développe sous une forme imagée un ensemble de récits, de descriptions et de symboles à propos du territoire que la carte représente : il désigne le sujet de la carte, et il en oriente ainsi la lecture. Il introduit, il montre, il rappelle, il avertit : autrement dit il en détermine (ou du moins il essaie de le faire) *a priori* le cadre d'interprétation. Cette fonction d'admonition est parfois directement représentée dans le cartouche.

Mais le cartouche est aussi un contenant, quelque chose comme un cadre, en tout cas un espace vide à l'intérieur duquel on place quelque chose, en l'occurrence un titre, une devise, une inscription, un blason. En tant qu'espace creux, il enveloppe un centre où sont énoncés sous la forme d'un texte les contenus de la carte, ce que le lecteur doit s'attendre à y trouver.



Issue d'un atlas factice, cette carte souligne la précision de la cartographie à la fin du XVII^e siècle et l'importance de l'ornementation et du cartouche. – G. Sanson, A.-H. Jaillot et P. Mortier, « Les provinces des Pays-Bas catholiques », 1691.

Le cartouche contient donc parfois plus que de simples énoncés déictiques (« C'est l'Italie... »). Il présente des récits historiques au sujet des territoires cartographiés, il décrit des paysages, il donne des unités de

mesure. Enfin, il donne l'identité politique du lieu, ainsi que son possesseur. On ne doit pas oublier que le titre peut être également compris comme l'énonciation d'un titre de propriété. En ce sens, le cartouche contient et répercute des enjeux de légitimité et de droit.

Mais si la raison principale de la présence du cartouche est la lecture et la compréhension de la carte, c'est-à-dire l'évocation du territoire représenté par cette carte, le cartouche répond aussi à une autre détermination, de type social, relative au destinataire auquel cette carte est adressée.

En effet, le cartouche ne contient pas seulement le titre et le contenu de la carte, mais aussi deux informations supplémentaires, concernant d'une part l'auteur et l'éditeur de la carte, et d'autre part son dédicataire.

Ainsi le cartouche inscrit la carte dans un type de relation « sociale » entre l'auteur / éditeur et le dédicataire tout à fait caractéristique des sociétés d'Ancien Régime : le patronage. On connaît toute l'importance de la pratique de la dédicace, centrale dans l'économie du patronage, qui obligeait le patron (dédicataire) à offrir protection, emploi ou rémunération en échange du livre ou de la carte dédiés, offerts et acceptés. L'auteur / éditeur devait alors manifester la gloire de son patron.

La rhétorique de la gloire et du pouvoir symbolique s'exprime principalement envers le monarque, mais elle est utilisée aussi vis-à-vis d'autres niveaux d'autorité politique : le dauphin, les ministres et grands commis de l'État (intendants), le personnel ecclésiastique, ainsi que les autorités municipales. La diversité des patronages n'implique pas de rupture fondamentale dans le registre rhétorique adopté par l'auteur de la dédicace lorsqu'il s'adresse à son patron. Quel que soit le niveau d'autorité auquel la carte est présentée, celle-ci est supposée traduire les effets positifs de l'exercice de cette autorité, indépendamment de l'échelle de cet exercice.

Un même cartouche peut en outre développer simultanément plusieurs niveaux de discours différents.

Le premier niveau de discours est celui du pouvoir, ou, comme il a été souvent écrit, celui de la possession ou de la revendication territoriales. Le cartouche est comme la signature, la marque ou l'empreinte sur le pays de son propriétaire et de ses intentions.

Ce discours du pouvoir (ou de sa revendication) joue sur deux registres, parfois combinés : celui de la maîtrise symbolique et celui de la maîtrise réelle. Les cartouches, à cet égard, déploient des stratégies diverses : l'allégorie morale ou politique, les armoiries, le récit de fondation ou la généalogie légendaire, l'événement historique. Ces affirmations pour le pouvoir sur le territoire représenté par la carte répercutent parfois des transferts d'autorité, ou des situations conflictuelles, comme on a pu le

montrer au sujet des cartouches qui ornent les cartes produites au moment de la guerre d'indépendance des États-Unis d'Amérique.

Cependant, la richesse herméneutique du cartouche cartographique tient justement à sa capacité à faire varier les registres de sens et à les associer.

Ainsi on trouve également, dans les cartouches des globes et des cartes, un discours de type ethno-géographique, qui se développe sur le mode rhétorique de l'*evidentia* visuelle. Il s'agit, dans le cartouche, de provoquer un effet de présence ou de réalité, de montrer le pays et de lui donner une « vérité » visuelle grâce à la présence de vignettes iconographiques qui représentent les ressources naturelles du pays, sa faune et sa flore, ses populations, ses coutumes, ses pratiques, ses rites, voire ses costumes.

Les cartouches sont parfois porteurs également d'un troisième type de discours dans les cartes : celui des arts et de la civilisation. Ce discours général de la culture s'exprime sous la forme de représentations allégoriques, morales et philosophiques (les quatre éléments, la Bible, les quatre parties du monde), d'instruments scientifiques, plus précisément géographiques et astronomiques, de portraits. Il s'agit, la plupart du temps, de mettre en évidence l'image d'un monde terrestre, mais aussi d'un cosmos, qui sont en ordre.

Au total, le cartouche peut être considéré comme un des « lieux » de la carte dans lesquels celle-ci articule sa portée proprement cognitive (la stricte construction graphique d'une image du pays) et ses dimensions sociales et culturelles. Par l'intermédiaire du cartouche, et aussi d'autres attributs de type « ornemental » présents dans la carte, celle-ci prend place dans la circulation des valeurs sociales et culturelles et des imaginaires spatiaux propres à la construction des cultures visuelles de son époque, dont elle est à la fois un relais et un catalyseur.

Les théâtres politiques du savoir géographique

Si la géographie peut devenir, par l'intermédiaire de certains objets particuliers, une dimension de l'expérience urbaine, symétriquement on peut envisager la ville elle-même comme une sorte de cartographie, c'est-à-dire un lieu où se représente l'espace autant qu'il se fabrique. Plus spécifiquement, on peut interroger les modes de la présence de la géographie dans l'espace urbain moderne au travers de l'analyse de « scènes de représentation » des savoirs géographiques, c'est-à-dire de l'ensemble des symboles, des décors et des édifices ou dispositifs à vocation géographique placés à l'intérieur des espaces urbains. Par cet intermédiaire, on

pourrait montrer en quoi la géographie et la cartographie participent de façon active non seulement à la mise en place des cultures visuelles, comme on vient de le voir, mais aussi à celle des cultures publiques de la modernité, et notamment à la mise en place d'imaginaires territoriaux à des échelles variées.

Le frontispice du *Theatrum orbis terrarum* du cartographe flamand Abraham Ortelius représente les cinq parties du monde sous une forme allégorique, selon une formule qui va être généralisée par la suite. Au sommet de l'édicule, placée entre terre et ciel, l'Europe, assise sur un trône, portant la couronne impériale, munie d'un sceptre, gouverne un globe près de se renverser, en tenant de la main la croix qui le surmonte. À ses pieds, semblant à la fois monter la garde et lui rendre hommage, l'Asie, à gauche, porteuse de cette opulence riche en épices, parfums et pierres précieuses, qui est le signe de l'Inde, et l'Afrique, à droite, dont la couronne de flammes rappelle la chaleur de son climat. Au sol, l'Amérique, dont la sauvagerie s'exprime dans le bâton, l'arc et les flèches, la tête coupée qu'elle tient comme un trophée, mais dont la valeur se laisse apercevoir néanmoins dans le couvre-chef de pierres précieuses qu'elle porte et les bijoux dont sa peau est incrustée, fait figure de nouvelle venue dans le monde. À ses côtés, enfin, présentée en buste pour en souligner la taille encore inconnue, une Terre dont on ne sait pas grand-chose sinon que Magellan l'aurait entrevue et qu'elle est présente dans les cartes de Mercator : la Magellanique. Ce monde est ordonné, la Terre est dominée, le théâtre est orienté.

La présence d'un frontispice de ce genre au seuil d'un ouvrage important n'est pas exceptionnelle au XVI^e siècle et au-delà. Les dessins de ces frontispices sont explicitement destinés, à cette époque, à manifester en une sorte de langage crypté les pensées de l'auteur concernant son livre, le but qu'il lui fixe, et la manière dont il doit être reçu par le lecteur. Le cartographe anversois s'inscrit à cet égard dans un mouvement général, qui a vu l'apparition dans tous les secteurs du savoir, puis l'extension à l'Europe entière, de ces représentations à la fois architecturales et allégoriques placées au seuil des livres.

Par l'utilisation de figures allégoriques pour le frontispice de son recueil de cartes, Ortelius inscrit de fait son ouvrage dans une pratique cérémoniale et décorative déjà répandue dans toute l'Europe. Les quatre parties du monde étaient alors souvent représentées sous la forme de personnages allégoriques, aussi bien sur des médailles, sur des tapisseries, que sur des gravures. On sait en outre que les quatre continents, mais aussi les régions et les villes, étaient au XVI^e siècle des éléments familiers des parades, des entrées et des cortèges royaux. Certes, pour la première fois, avec Ortelius,



Le *Theatrum orbis terrarum* d'Abraham Ortelius sorti de presse le 20 mai 1570, imprimé aux frais de l'auteur, chez Gilles Coppens, à Anvers. Dédié au roi d'Espagne, il comptait 53 cartes et connut un immense succès.

ces allégories géographiques s'installent dans un ouvrage cartographique. Mais, au même moment, on pouvait les voir épisodiquement dans les rues d'Anvers, circulant sur des chars ou décorant les arcs de triomphe réalisés à l'occasion des entrées royales et des fêtes princières, ou bien dans les cortèges auxquels participaient toutes les corporations importantes de la ville. Les allégories géographiques traversent toute l'Europe, pour ainsi dire. Lors de la triomphale entrée de Jeanne d'Autriche à Florence, en 1565, à l'occasion de l'union de celle-ci avec le fils de Cosme I^{er}, Francesco I^{er}, le cortège, qui traverse la ville jusqu'au Palazzo Vecchio, passe devant un certain nombre d'arcs de triomphe temporaires. Certains de ces arcs supportent des allégories géographiques : statues personnifiant l'Empire et la Toscane, représentations de leurs principales villes, de leurs possessions

maritimes, de la mer Tyrrhénienne au Nouveau Monde. Mais déjà en 1539, le 6 juillet, à l'occasion du mariage de Cosme I^{er} avec Éléonore de Tolède, dans une cour du palais Médicis un défilé avait convoqué la géographie, sous la forme de personnages allégoriques représentant les cités, les rivières, les montagnes et autres éléments du territoire soumis à la domination florentine. Quelques jours auparavant, on avait pu voir, Porta al Prato, Charles Quint entouré de personnifications des pays qui constituent son Empire. On y pouvait voir le « Nouveau Pérou », l'Afrique, mais aussi le Danube et l'océan Atlantique. Formule reprise à Milan en 1541 : huit statues représentant, entre autres, Pavie, Milan, Lodi, Crémone, accueillent leur souverain sur un pont devant l'enceinte fortifiée de la ville. L'entrée du nouveau roi de France, Henri II, en septembre 1548 à Lyon, est marquée par des dispositifs identiques de la part de la « nation florentine » : ce sont les villes de Pise, Volterra, Cortone, Arezzo, etc., qui sont ici représentées. À Anvers, en 1549, à l'occasion de l'entrée du futur Philippe II, ce sont cinq nations qui réalisent des édicules du même genre : les Espagnols, les Génois, les Florentins, les Anglais et les Allemands. Les allégories géographiques étaient peintes ou sculptées. Mais bien souvent, les arcs de triomphe encadraient une scène sur laquelle se développaient des « tableaux vivants », à l'intérieur desquels les quatre continents rendaient hommage au prince visiteur. Ainsi, en 1564, puis en 1566, un *Theater des Weerelts* (théâtre du monde) est représenté à Anvers, dans lequel l'Europe, l'Asie, l'Afrique et l'Amérique sont personnifiées sous l'apparence de quatre impératrices. À Venise, le 2 juillet 1571, à l'occasion de la publication de la ligue entre la Sérénissime, le roi d'Espagne et le pape contre les Turcs, puis le 26 juillet 1598 pour la célébration de la paix de Vervins, les quatre parties du monde, sous la forme de jeunes filles vêtues et accompagnées des attributs allégoriques typiques de chacun des quatre continents, traversent en procession la place Saint-Marc, juchées sur des chars. En 1573, c'est par un *ballet des Provinces*, dans lequel évoluent seize nymphes représentant les provinces de France, que Catherine de Médicis accueille les ambassadeurs venus offrir la couronne de Pologne à Henri de Valois.

Le frontispice du *Theatrum* est bien l'analogue de ces « discours illustrés » (J.-P. Néraudeau) que la cité déploie à l'occasion de l'appropriation symbolique de son espace par le prince qui y pénètre, la traverse ou s'y installe. On peut envisager les cartes (et les globes) comme des objets et des événements publics, qui agissent sur les espaces urbains où elles apparaissent. Autrement dit, il y a des performances cartographiques dans les espaces civiques, si l'on peut dire. C'est le cas des cartes allégoriques auxquelles on vient de faire allusion, qui sont utilisées dans les manifestations du

pouvoir politique. C'est le cas également dans d'autres dispositifs décoratifs, privés et publics, comme la galerie des cartes du palais du Vatican, ou les autres ensembles de décoration cartographique qui l'on retrouve un peu partout en Europe à cette époque.

Conclusion

La période qui court du ^{xvi}e au ^{xviii}e siècle voit l'apparition et la diffusion d'une *éducation à la géographie* au sein des élites intellectuelles et politiques en Europe. Cette culture géographique, qui a permis l'essor d'un véritable apprentissage de l'espace, s'est développée simultanément sur plusieurs registres : l'innovation conceptuelle, la circulation et l'accumulation des informations, l'élaboration de schémas intellectuels destinés à organiser les données accumulées, la mise au point d'une imagerie complexe où cartographie et iconographie ont permis aux publics européens de se représenter le monde terrestre global dont ils n'occupaient qu'une partie, la participation des référents géographiques à la formation des expériences urbaines et civiques caractéristiques de la constitution de la sphère publique en Europe. L'entreprise de conquête et de colonisation du monde par les Européens, appelée à se consolider et à se renforcer au cours du ^{xix}e siècle, ne peut se concevoir sans la mobilisation de l'outillage intellectuel, technique et symbolique développé au sein de cette culture géographique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERTRAND Romain, 2011, *L'Histoire à parts égales. Récits d'une rencontre Orient-Occident (xvi^e-xvii^e siècle)*, Paris, Seuil.
- BESSE Jean-Marc, 2003, *Les Grandeurs de la Terre. Aspects du savoir géographique à la Renaissance*, Lyon, ENS Éditions.
- 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.
- BOUCHERON Patrick (dir.), 2009, *Histoire du monde au ^{xv}e siècle*, Paris, Fayard.
- DACKERMAN Susan (dir.), 2011, *Prints and the Pursuit of Knowledge in Early Modern Europe*, New Haven et Londres, Yale University Press.
- GAUTIER-DALCHÉ Patrick, 2009, *La Géographie de Ptolémée en Occident (iv^e-xvi^e siècle)*, Turnhout, Brepols.
- GRANT Edward, 1996, *The Foundations of Modern Science in the Middle Ages: Their Religious, Institutional, and Intellectual Contexts*, Cambridge, Cambridge University Press.
- GRUZINSKI Serge, 2008, *Quelle heure est-il là-bas ? Amérique et Islam à l'orée des temps modernes*, Paris, Seuil.

- KOYRÉ Alexandre, 1962, *Du monde clos à l'univers infini*, Paris, Presses universitaires de France.
- PADRON Ricardo, 2004, *The Spacious Word: Cartography, Literature, and Empire in Early Modern Spain*, Chicago, University of Chicago Press.
- PEDLEY Mary, 2005, *The Commerce of Cartography: Making and Marketing Maps in Eighteenth-Century France and England*, Chicago, University of Chicago Press.
- WOODWARD David (dir.), 2007, *The History of Cartography*, t. 3: *Cartography in the European Renaissance*, Chicago, University of Chicago Press.



7 Philosophies de la nature et philosophie naturelle (1500-1750)

LORRAINE DASTON

Entre 1500 et 1750, la conception européenne de la nature fut profondément transformée dans tous ses aspects : des objets nouveaux (plantes et animaux exotiques importés d'Extrême-Orient ou du Nouveau Monde, mais aussi des objets célestes récemment découverts ou encore la circulation sanguine) furent étudiés selon des modes nouveaux (anatomies, expériences, distillations et collections) par des individus nouveaux (membres d'académies savantes, artisans et apothicaires), dans des lieux nouveaux (laboratoires et observatoires, mais aussi sur le terrain et à la cour). Les rapports entre certaines disciplines plus anciennes furent également modifiés : l'astronomie et l'optique, que la classification médiévale du savoir regroupait traditionnellement avec la géométrie et la théorie de la musique, se rapprochèrent de la philosophie naturelle, qui à son tour fusionna avec l'histoire naturelle, dépassant ainsi la distinction ancienne entre *philosophia* (l'étude des causes universelles) et *historia* (l'étude des cas particuliers)¹. La définition même de la « connaissance naturelle » évolua, cessant de désigner des conclusions nécessaires dérivées de l'expérience quotidienne pour désigner des hypothèses probables mises à l'épreuve de phénomènes observés en laboratoire, dans des conditions contraintes ou à l'aide d'instruments (tels que le microscope ou le télescope, mais aussi le thermomètre et le baromètre), qui repoussaient les limites de l'observation bien au-delà de ce que permet la seule perception humaine sans instruments (voir l'encadré « Démonstration, expérience et logique de la découverte », p. 179).

Ces transformations profondes étaient intimement liées à d'autres évolutions qui pendant cette période firent déferler en Europe toutes sortes

1. Aristote, *Poétique*, ix, 1451 b 5-7.

◀ Tableau représentant Aristote adolescent, d'après une gravure de la Bibliothèque de médecine de Montpellier. – *Aristoteles*, gravure sur bois (détail).

de nouveautés. Les voyages d'exploration, de commerce et de conquête entrepris à partir de la fin du xv^e siècle, avec les expéditions portugaises le long des côtes africaines, puis jusqu'aux Indes, et les découvertes financées par l'Espagne que fit Christophe Colomb dans l'hémisphère occidental redessinèrent la carte du monde connu et permirent d'en rapporter des spécimens inconnus et des marchandises nouvelles, les deux catégories étant parfois difficiles à distinguer : des espèces végétales jusqu'alors inconnues furent transplantées dans les jardins botaniques européens de Pise à Leyde ; des animaux divers, tatous empaillés et oiseaux de paradis, furent exposés dans des cabinets de curiosités (*Wunderkammern*)¹. Le déplacement des échanges commerciaux, au cours des xvi^e et xviii^e siècles, quittant les ports de la Méditerranée tels que Venise pour les ports de commerce situés sur l'Atlantique Nord comme Amsterdam, fit migrer aussi le centre de gravité de l'étude de la botanique et de la zoologie, souvent abordées sous un angle pharmacologique : à la fin du xvii^e siècle, l'université de Leyde, qui se distinguait par un théâtre anatomique et un jardin médicinal réputé pour la richesse de ses collections, attirait des étudiants en médecine venus de toute l'Europe, comme l'université de Padoue un siècle plus tôt². Les routes de commerce devenant de plus en plus sûres, la circulation de lettres, de spécimens, de livres et de savants en fut facilitée, renforçant les liens qui unissaient les membres très dispersés de la république des lettres, qui pouvaient aborder sans distinction, dans un même échange, l'étude de questions de philologie et les dernières découvertes botaniques ou astronomiques³.

Les voyages d'érudits n'étaient cependant pas toujours choisis : si le « noble Danois », l'astronome Tycho Brahe, avait le choix de résider à Bâle, centre cosmopolite d'érudition et d'édition savante, sur l'île de Ven dont lui avait fait présent le roi du Danemark, ou à Prague, à la cour de l'empereur Rodolphe II, son ancien assistant Johannes Kepler en revanche n'avait pas d'autre choix que des changements de résidence fréquents et en général sans préavis, lorsque sa vie et ses moyens de subsistance étaient menacés par les persécutions religieuses⁴. Tout au long des xvi^e et xvii^e siècles, les tensions entre Réforme et Contre-Réforme, les invasions étrangères et les guerres civiles obligèrent plus d'un savant à fuir pour se réfugier en lieu sûr. À quelque chose malheur est bon : ces voyages étaient l'occasion de rencontres humaines aussi bien que de découvertes, ce qui pouvait entraîner des brassages d'idées souvent féconds. Kepler,

1. Cook 2007.

2. Bylebyl 1979, Egmond, Hoftijzer et Visser 2007, Lunsingh Scheurleer et Posthumus Meyjes 1975.

3. Rochot 1966, Dear 1988, Miller 2000, Ogilvie 2006.

4. Christianson 2000, Voelkel 2001.

Démonstration, expérience et logique de la découverte

La culture aristotélicienne est toujours vivante à l'époque moderne – plus de 6000 commentaires sur le corpus aristotélicien sont produits de 1500 à 1650. C'est en particulier le cas de la définition de la science, qu'on retrouve chez des auteurs aussi différents que Galilée ou Linné. La logique aristotélicienne culmine dans l'épistémologie générale décrite dans les *Seconds Analytiques*. Elle a longtemps survécu à la science aristotélicienne, confrontée à partir du xv^e siècle à de nouveaux objets, acteurs, lieux et fondements théoriques. La critique acerbe dont la logique scolastique a été l'objet à la Renaissance n'a donné lieu ni à une crise profonde ni à une décadence, mais plutôt à une mutation. La Renaissance a signifié une redécouverte du fond et de la lettre aristotéliens dans toute leur richesse, sous l'impulsion des humanistes, dont l'intérêt pour les *Seconds Analytiques* s'est révélé dès le début du xv^e siècle à Florence, dans le cercle de Coluccio Salutati, et n'a jamais fléchi. Ailleurs, comme en Allemagne ou en Angleterre, elle a donné lieu à une nouvelle synthèse scolastique entre la logique traditionnelle et l'enseignement des logiques renaissantes les plus influentes, en particulier celle d'Agricola et celle de Pierre de La Ramée. Cette situation s'explique par le besoin de fournir de nouveaux manuels de logique aux universités réformées, comme on le voit chez Melanchthon, Caesarius et les néoramistes, mais aussi parce que l'intense réflexion renaissante sur la méthode était largement suscitée par de nouveaux besoins méthodologiques, liés à l'émergence des humanités, ainsi qu'à une forte préoccupation didactique dans une nouvelle Europe des savoirs, et non par la volonté spécifique de rénover l'épistémologie générale des sciences de la nature.

La logique d'Aristote fournit une théorie de la science, de la démonstration et une logique de la découverte en un sens bien précis pour la période médiévale.

La science scolastique se distingue de la pratique scientifique aristotélicienne, où observations et expériences jouaient un rôle majeur, par une dimension fortement spéculative, herméneutique, voire « livresque », dans un univers intellectuel où l'essentiel des savoirs scientifiques est fourni par les traités de philosophie naturelle d'Aristote commentés à l'université, et où l'harmonisation des vérités dissonantes (entre les philosophes, les Pères de l'Église, la Bible) constitue une activité privilégiée. La logique aristotélicienne ne prend pas en charge la constitution de l'ensemble initial de concepts, de propositions à prouver ou de faits à expliquer, ce que couvre habituellement la notion moderne de découverte, mais leur mise en relation en vue de la constitution d'un savoir axiomatisé démonstratif. Cet ensemble n'est pas produit « verbalement », mais est fourni par l'observation, l'induction et l'expérience selon une manière de faire propre à chacune des sciences, dont la plupart sont en voie de constitution à l'époque d'Aristote : « Dans chaque science les principes propres sont les plus nombreux. Par suite il appartient à l'expérience de fournir les principes afférents à chaque sujet. [...] c'est l'expérience astronomique qui fournit les principes de la science astronomique, car ce n'est qu'une fois les phénomènes célestes convenablement appréhendés que les démonstrations de l'astronomie ont été

découvertes (*inventa*) [...]. Si aucun des véritables attributs appartenant aux choses n'a été omis dans notre étude (*historia*), nous serons capable, en tout ce qui admet une preuve, de découvrir (*invenire*) cette preuve et de démontrer» (*Premiers Analytiques*, I, 30, 46a5-25). La théorie d'Aristote codifiée en outre des opérations scientifiques bien plus variées que la seule démonstration – listes de propriétés, définitions, descriptions, taxonomies, classifications, divisions. Le syllogisme démonstratif n'est que la récapitulation finale d'un processus scientifique seulement authentifié comme tel par la possibilité d'une formulation démonstrative, sans que cette possibilité ne soit toujours actualisée, comme le montrent les traités de philosophie naturelle d'Aristote qui ne contiennent pas un seul syllogisme (Lennox 2000). Tous ces aspects empiriques, non démonstratifs, non logiques et même non verbaux de la méthodologie aristotélicienne sont souvent perdus de vue à l'époque scolastique, où les ouvrages scientifiques d'Aristote sont mis en syllogismes.

Ce contexte joue fortement sur les notions mêmes de science et de découverte dont la logique est censée fournir la méthode.

Loin d'être majoritairement un corps de savoirs justifiés (*scientia aggregata / congregata*), la science ancienne et médiévale est surtout un type de discours et, encore davantage, un état cognitif de celui qui connaît scientifiquement, grâce à ce discours, par opposition à un état de doute ou d'opinion (Burnyeat 1981, Biard 2012). Quant à la notion de découverte, elle a bien sa place chez Aristote, puisque presque tout le deuxième livre des *Seconds Analytiques* est consacré à la quête du moyen terme en vue de la découverte de la démonstration, mais elle a aussi un fort substrat rhétorique et dialectique, issu de la tradition cicéronienne. La découverte (*inventio*) est alors l'art de fournir une abondance de prémisses et de schémas argumentatifs tout faits pour une conclusion souhaitée. Ces deux dimensions ont souvent été réunies au Moyen Âge dans la formule « faire passer de l'inconnu au connu », empruntée à Avicenne et popularisée par Albert le Grand, dont la logique nous donne l'art et la science. Mais elles ne se superposent pas pour autant à l'idée moderne de découverte, c'est-à-dire à l'idée que l'activité scientifique consiste à atteindre de nouvelles connaissances, de nouveaux faits, inédits jusque-là – même si cette dimension n'est pas absente. Il s'agit notamment de passer de degrés inférieurs à des degrés supérieurs de savoir par rapport à une proposition donnée, qu'on reçoit initialement comme problématique, parce que susceptible d'approches contradictoires (éternité du monde, atomisme, passivité de la matière, etc.), ou simplement comme sujette au doute, c'est-à-dire de réinstaurer scientifiquement une proposition qui a toujours été déjà là, mais qui change de statut épistémique.

Une stratégie des aristotéliciens de la Renaissance pour faire face aux nouvelles exigences d'une logique de la découverte – au sens d'une expansion du domaine du savoir – a été de rapatrier dans la juridiction de la syllogistique les procédés de découverte. L'exemple flagrant en est la théorie du *regressus demonstrativus*, qui formule dans la combinaison de deux syllogismes, selon l'analyse et la synthèse (des effets aux causes et des causes aux effets), le processus empirique de découverte de la cause d'un phénomène donné : théorie codifiée

par Jacopo Zabarella, professeur de logique à Padoue au xvi^e siècle, encore bien connue du jeune Galilée à Pise (Wallace 1992), et qui poursuit sa carrière loin dans le xvii^e siècle, chez Gassendi (Fisher 2005), ou même chez Newton à Cambridge, par l'intermédiaire des manuels scolastiques de logique et de philosophie naturelle (Ducheyne 2012). Une autre approche est la revalorisation de la dimension empirique de la science aristotélicienne (Kessler 2001) qu'on trouve dans des ouvrages comme l'*Histoire des animaux*, par contraste avec sa dimension métaphysique, représentée par la *Physique*. Cette relecture offre les conditions de la constitution d'une science naturelle autonome, ou encore les prémices de la botanique moderne, comme on le voit par exemple chez André Césalpin, directeur du jardin botanique à Pise au milieu du xvi^e siècle et fortement influencé par la méthode de la division des *Parties des animaux*, qui lui permet d'intégrer les milliers de nouvelles espèces alors découvertes (Jensen 2001).

JULIE BRUMBERG-CHAUMONT

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BIARD Joël, 2012, *Science et nature. La théorie buridanienne du savoir*, Paris, Vrin.
- BURNYEAT Myles F., 1981, « Aristotle on Understanding Knowledge », in Enrico BERTI (dir.), *Aristotle on Science: The « Posterior Analytics »*, Padoue, Editrice Antenore, p. 97-139.
- DUCHEYNE Steffen, 2012, « The Main Business of Natural Philosophy » : Isaac Newton's *Natural-Philosophical Methodology*, Dordrecht, Springer.
- FISHER Saul, 2005, *Pierre Gassendi's Philosophy and Science: Atomism for Empiricists*, Leyde et Boston, Brill.
- JENSEN Kristian, 2001, « Description, Division, Definition : Caesalpinus and the Study of Plants As an Independent Discipline », in Marianne PADE (dir.), *Renaissance Readings of the Corpus Aristotelicum*, Copenhagen, Museum Tusculanum Press, p. 185-206.
- KESSLER Eckhard, 2001, « Metaphysics or Empirical Science ? The Two Faces of Aristotelian Natural Philosophy in the Sixteenth Century », in Marianne PADE (dir.), *Renaissance Readings of the Corpus Aristotelicum*, Copenhagen, Museum Tusculanum Press, p. 79-102.
- LENNOX James G., 2000, *Aristotle's Philosophy of Biology: Studies in the Origins of Life Science*, Cambridge, Cambridge University Press.
- WALLACE William A., 1992, *Galileo's Logic of Discovery and Proof: The Background, Content, and Use of his Appropriated Treatises on Aristotle's Posterior Analytics*, Dordrecht et Boston, Kluwer Academic Publications.

fuyant les persécutions de protestants dans la ville catholique de Graz en 1600, se réfugia à Prague auprès de Tycho Brahe – et eut ainsi accès à ses observations encore non publiées de la planète Mars, ce qui lui permit de publier l'ouvrage justement intitulé *Astronomia nova* (1609). Dans les années 1640, Thomas Hobbes, fuyant la guerre civile en Angleterre, vint chercher asile à Paris, où, dans l'entourage de Marin Mersenne, érudit et membre de l'ordre des minimes, il découvrit la mécanique de Galilée et de

Descartes¹. Les guerres et les persécutions successives contribuèrent aussi à disperser les imprimeries indépendantes : d'abord concentrées dans des villes telles que Venise et Bâle, qui furent très tôt des centres d'impression et d'édition, elles se propagèrent à bien d'autres villes, augmentant par là même les possibilités d'édition, y compris pour des œuvres hérétiques interdites en d'autres lieux : le dernier ouvrage de Galilée, les *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno à due nuove scienze* (1638), frappé d'interdiction en Italie par les autorités catholiques, fut envoyé clandestinement à Leyde, où il fut publié par Elzevir. Les éditions pirates et les faux *imprimatur*, dans lesquels le nom d'Amsterdam, ville plus libre, remplaçait celui de Paris, où la censure était très active, assurèrent une large diffusion à des ouvrages controversés de philosophie naturelle, malgré la vigilance des censeurs de l'État et de l'Église, en terres catholiques comme en pays protestants.

Ce que les historiens des religions ont appelé la « confessionnalisation » de l'Europe, au cours de la période turbulente des ^{xvi}^e et ^{xvii}^e siècles², a aussi influencé le contenu et les objectifs de la philosophie naturelle : des théologiens issus de courants très divers, érudits jésuites, universitaires luthériens, ariens et sociniens, cherchèrent à renforcer les liens entre l'étude de la nature, la doctrine religieuse et le culte. Ces efforts prirent des formes diverses, allant de la « physique curieuse » de jésuites tels qu'Athanasius Kircher et Gaspar Schott à l'abrégé luthérien de philosophie naturelle rédigé par Philipp Melanchthon ou à la théologie naturelle prônée par William Derham, par l'abbé Pluche, ainsi que par des dizaines d'autres auteurs disséminés dans toute l'Europe³. Mais, dans tous les cas, le regain d'intérêt que suscita l'harmonisation entre religion et philosophie naturelle indique que la situation était très différente de la relative liberté dont jouissaient les philosophes de la nature au ^{xv}^e siècle et au début du ^{xvi}^e, tout particulièrement dans les universités italiennes : si grande était leur licence de poursuivre les explications naturelles, où qu'elles puissent mener, que Pietro Pomponazzi, professeur à Padoue, en vint à hardiment expliquer les miracles⁴. Dans les débats très tendus entre Réforme et Contre-Réforme, la philosophie naturelle fut utilisée comme arme par les deux parties, mais ces interactions rapprochées entre religion et philosophie naturelle engendrèrent finalement des descendants, tels que le déisme, que n'avaient ni anticipé ni souhaité les théologiens d'un bord ou de l'autre.

1. Brandt 1928.

2. Headley, Hillerbrand et Papalas 2004.

3. Kusukawa 1995, O'Malley, Bailey, et Harris 1999, Ehrard 1994.

4. Pomponazzi 1970, Pine 1986.

La philosophie naturelle avait aussi servi d'arme dans un sens plus littéral du terme. Entre 1500 et 1750, l'Europe était presque perpétuellement en guerre, aussi bien sur ses propres terres et en mer que dans des contrées plus lointaines convoitées comme colonies ou pour en exploiter les ressources naturelles. Bien qu'elle demeurât dominée surtout par les ingénieurs et les armuriers, la science des armes à feu, et notamment l'artillerie, empiétait aussi sur des domaines relevant de la philosophie naturelle : l'« alchimisterie¹ » pour la fabrication de la poudre, la géométrie pour l'architecture des fortifications et la mécanique pour calculer la trajectoire des projectiles². De même, la navigation et la cartographie, deux arts essentiels aux grandes expéditions commerciales et militaires, suscitaient aussi un intérêt croissant non seulement de la part des ingénieurs et des mathématiciens mais aussi de la part de philosophes naturels tels que Galilée et Edmond Halley. Tous ces intérêts convergeaient en un même lieu : à la cour des princes, par exemple à Florence, chez les Médicis, qui encourageaient aussi bien des ingénieurs que des mathématiciens et des cartographes, et grâce à qui ces derniers pouvaient rencontrer des philosophes naturels en quête de faveurs princières et curieux des dernières innovations technologiques apparues dans les arsenaux, sur les chantiers navals et les champs de bataille³.

Ce ne sont là que quelques-unes des façons dont la philosophie naturelle avait réagi à l'afflux de nouveautés – contrées récemment découvertes, espèces végétales et animales inconnues, religions et technologies nouvelles, genres nouveaux en art et en littérature, et bien entendu idées nouvelles – qui déferla sur l'Europe entre 1500 et 1750. C'est ce que les historiens des sciences appellent traditionnellement « la révolution scientifique », mais de récents travaux en la matière ont remis en question chaque terme de cette dénomination, y compris l'article défini⁴. Il est incontesté que pendant cette période tout ce qui avait trait à la connaissance naturelle en Europe fut radicalement reconfiguré : ce qu'elle était, les moyens employés pour l'atteindre, par qui elle était recherchée, où et à quelles fins. Le présent essai retracera succinctement les principales transformations advenues dans chacune de ces rubriques. La nature elle-même, à la fin du XVIII^e siècle, semblait être devenue une entité différente de ce qu'elle était deux siècles plus tôt, et avec les nouvelles philosophies de

1. « Alchimisterie » essaie de rendre la combinaison prémoderne de ce qu'anachroniquement nous distinguons en « chimie » et « alchimie » : voir Newman et Principe 1998.

2. Hall (B.S.) 1997.

3. Une fois encore, la carrière de Galilée est exemplaire : Biagioli 1993, Valleriani 2010. Mais le patronage de Rodolphe II concernant les alchimistes autant que les astronomes comme Tycho Brahe et Johannes Kepler offre d'autres exemples frappants : Trunz 1992.

4. Shapin 1996, Osler 2000.

la nature appaurent de nouvelles formes d'autorité morale invoquée au nom de la nature.

Établie comme discipline universitaire dès le début du XIII^e siècle, la philosophie naturelle (*philosophia naturalis*, parfois désignée aussi par le terme de *physica*, du grec *phusis*, qui signifie « nature ») était encore conçue, aux alentours de l'an 1500, comme l'étude du monde matériel, et en particulier des processus de transformation, catégorie qui incluait la génération et la corruption des organismes vivants aussi bien que le mouvement, mais comprenait aussi l'étude de l'âme, notion qui recouvrait l'âme nutritive ou végétative (qui permet aux organismes de se nourrir et de croître, et qui est commune aux végétaux, aux animaux et aux êtres humains), l'âme sensitive (responsable du mouvement et de la perception, commune aux animaux et aux êtres humains) et l'âme rationnelle (responsable des facultés mentales supérieures et propre aux êtres humains). La forme, la matière, la substance, l'espace, le temps et la nature de la nature elle-même relevaient aussi de la philosophie naturelle. Cette dernière aspirait au statut de *scientia*, notion qui ne se confond pas avec ce qu'on entend couramment par le terme moderne de « science », et qui désignait une connaissance systématique des causes nécessaires et universelles qui pouvaient être démontrées à l'aide de syllogismes logiques¹. Les phénomènes qu'étudiait la philosophie naturelle correspondaient à « ce qui arrive toujours ou d'ordinaire », pour reprendre la fameuse expression d'Aristote, et qui était presque toujours accessible à l'observation directe, sans instruments.

Bien que les écrits d'Aristote sur la nature abondent en observations empiriques, dont beaucoup sont de première main, la philosophie naturelle aristotélicienne telle qu'elle était généralement enseignée dans les universités européennes aux alentours de l'an 1500 se fondait sur des textes et privilégiait l'interprétation, l'analyse et l'argumentation². Alors que le programme de la licence était largement dominé par les matières du *quadrivium* (arithmétique, géométrie, astronomie et musique) et du *trivium* (grammaire, rhétorique et dialectique), les étudiants qui visaient l'obtention d'une maîtrise ne pouvaient manquer d'aborder, à tout le moins, la philosophie naturelle, essentiellement sous forme de traductions latines des traités d'Aristote sur les sujets naturels et de leurs commentaires : *Physica*, *De caelo*, *Meteorologia*, *De anima*, *De generatione et corruptione*, *Historia animalium* et *De partibus animalium*. Certains professeurs faisaient aussi étudier ce que l'on dénommait les

1. Serene 1982.

2. Murdoch 1982.

Parva naturalia, collection de traités portant sur des sujets divers, et dont certains ne sont actuellement plus attribués à Aristote¹. Les étudiants qui se destinaient à la faculté de médecine, en particulier, suivaient systématiquement des cours de philosophie naturelle ; du XIII^e siècle jusqu'au XVIII^e, les médecins qui suivaient des études universitaires recevaient une formation approfondie dans ce domaine, ainsi qu'en histoire naturelle à partir de la seconde moitié du XVI^e siècle.

Au cours de la période 1500-1750, la philosophie naturelle, et avec elle les philosophies de la nature, fut attaquée sur plusieurs fronts : la redécouverte, par les humanistes, de textes anciens jusqu'alors mal connus, et de nouvelles traductions de textes connus, rendirent accessibles d'autres théories que l'aristotélisme scolastique tel qu'il était traditionnellement enseigné à l'Université : l'épicurisme, par exemple, le néoplatonisme ou l'hermétisme, également ancrés dans l'Antiquité, en tiraient la même légitimité. L'aristotélisme lui-même se révéla d'une souplesse et d'une inventivité remarquables, engendrant des versions radicalement nouvelles de la philosophie naturelle aristotélicienne. Quant aux mathématiques appliquées, elles virent croître leur prestige théorique comme leur importance pratique, grâce aux travaux des artistes et des ingénieurs de la Renaissance, qui se mirent à publier des traités sur des sujets très divers, dont la perspective et la mécanique, ainsi que grâce aux nouvelles traductions des mathématiciens de l'Antiquité, comme Euclide ou Archimède. Des découvertes de toutes sortes, géographiques, astronomiques, botaniques, zoologiques, vinrent augmenter la somme des phénomènes connus, mettant les philosophes naturels au défi de les intégrer dans leurs systèmes explicatifs. La médecine, associée de près à la philosophie naturelle universitaire, fut elle aussi bouleversée : la souveraineté des doctrines de Galien fut remise en cause par de nouvelles traductions des écrits hippocratiques ; des maladies jusqu'alors inconnues telles que la syphilis furent introduites en Europe, et la pharmacopée s'enrichit de médicaments nouveaux tels que l'« herbe des jésuites ». L'anatomie, l'herborisation et plus tard les expériences vinrent s'ajouter à la collecte systématique des études de cas cliniques pour donner naissance à un empirisme médical d'un genre nouveau, et les doctrines traditionnelles furent menacées par de nouvelles écoles contestataires telles que le paracelsisme. Toutes ces forces contribuèrent à redéfinir la philosophie naturelle : le canon des textes et des phénomènes connus en fut étendu, les théories et les explications traditionnelles furent remises en question par ces contre-exemples, et l'autorité institutionnelle fut sapée par un transfert de prestige (et de

1. Blair 2006. Je dois beaucoup à l'excellente synthèse d'Ann Blair tout au long de ce chapitre.

hauts revenus) de l'Université à la cour des princes, où étaient souvent inversés les préjugés universitaires favorables à une démarche spéculative plutôt qu'aux connaissances pratiques, et les méthodes se diversifiaient pour inclure à la fois les modèles mathématiques et la recherche empirique systématique.

La seule énumération de ces facteurs suggère qu'il est problématique de tous les regrouper sous l'appellation de « la révolution scientifique », qui suggère une rupture unique, ponctuelle et spectaculaire. Au contraire, les évolutions étaient trop nombreuses, dans des domaines et à des rythmes trop différents, pour être perçus comme un phénomène singulier ; ce n'est que rétrospectivement, et avec une bonne dose de perspective téléologique, qu'elles peuvent apparaître comme un processus unitaire qui aurait culminé en une conclusion unique. Quelle qu'ait pu être cette conclusion, en 1750 elle ne ressemblait pas encore à ce que nous appelons « la science moderne¹ ». Nous ne pouvons guère prétendre, en un bref panorama, rendre compte en détail de toutes ces évolutions, sans parler des interactions complexes entre elles². Mais il reste possible de suggérer l'ampleur des changements qu'elles ont entraînés dans le domaine de la philosophie naturelle en juxtaposant trois tableaux de cette philosophie naturelle aux environs des années 1550, 1650 et 1750.

En 1543 furent publiés deux ouvrages qui, rétrospectivement, étaient d'une importance décisive pour la philosophie naturelle mais qui, selon les définitions de l'époque, ne relevaient pas de cette discipline : le *De revolutionibus orbium coelestium* de Nicolas Copernic était un ouvrage d'astronomie mathématique, qui relevait donc des mathématiques mixtes, et le *De humani corporis fabrica* d'André Vésale, un ouvrage de médecine, certes, mais d'un genre hardiment novateur. Les philosophes naturels du milieu du xvi^e siècle auraient accordé bien plus d'importance aux philosophies nouvelles, controversées et parfois hérétiques, de Girolamo Cardano, de Bernardino Telesio, de Jacopo Zabarella et, dans la génération suivante, de Francesco Patrizi, de Giordano Bruno et de Tommaso Campanella. La philosophie naturelle scolastique de la fin du Moyen Âge et de la Renaissance était dynamique³, mais les idées hardies de tous ces brillants esprits italiens savaient les fondations mêmes de l'édifice aristotélicien, de manières certes diverses, et non sans prétendre rester fidèles à l'esprit, sinon à la lettre, de l'enseignement d'Aristote⁴.

1. Park et Daston 2006.

2. Une littérature volumineuse existe sur ces sujets. Pour plus de détails, voir l'introduction et la bibliographie in Park et Daston 2006.

3. Grant 1989, Mercer 1993.

4. Le récit suivant repose sur Copenhagen et Schmitt 1992.

Leurs idées ne se conformaient à aucun schéma unique mais témoignaient toutes de l'intense activité intellectuelle de l'époque, catalysée par de nouvelles traductions des textes anciens, par de nouveaux élans religieux et par des phénomènes nouveaux pour la plupart inconnus d'Aristote et de ses disciples. Patrizi, professeur de philosophie platonicienne à l'université de Ferrare (poste qui devait beaucoup aux traductions de Platon par Marsile Ficin, à la fin du ^{xv}^e siècle¹), tenta de remplacer la philosophie naturelle aristotélicienne par une version christianisée, néoplatonicienne, dans sa *Nova de universis philosophia* (1591); Telesio remonta plus loin encore, aux sources présocratiques, pour postuler dans son *De rerum natura* (1563) une philosophie naturelle fondée sur la raréfaction et la condensation résultant des deux principes actifs fondamentaux du chaud et du froid, et une vitalité universelle grâce à laquelle la matière serait imprégnée de conscience. Pour le dominicain Tommaso Campanella, cette vitalité universelle postulée par Telesio correspondait à la présence divine immanente dans la Création; dans son *De sensu rerum et magia* (1620), il présentait le monde tout entier comme un organisme vivant doué de perception sensorielle. Bien que Patrizi, Telesio et Campanella aient conçu leurs ouvrages comme des critiques explicites des philosophies païennes d'Aristote et de ses commentateurs arabes, ils se heurtèrent tous aux autorités catholiques, pour qui ces innovations sentaient l'hérésie. Les ouvrages de philosophie naturelle de Patrizi et de Telesio furent mis à l'Index; Campanella fut jeté en prison et torturé à Naples, et Giordano Bruno, dominicain lui aussi, qui concilia le copernicisme avec des doctrines sur la matière inanimée, l'atomisme, l'infinité de l'espace et, selon certains spécialistes, avec de la magie hermétique², fut brûlé au bûcher à Rome.

Plus influents, et en définitive plus subversifs, étaient ceux parmi les réformateurs de la Renaissance qui se prétendaient plus aristotéliens qu'Aristote lui-même, tels que Zabarella et Cardano. Zabarella, professeur de logique puis de philosophie naturelle à l'université de Padoue, s'appuya sur son excellente connaissance du grec et des commentateurs anciens récemment redécouverts pour reconstituer et développer la logique aristotélicienne, et ainsi découvrir les causes par les procédures de résolution et de composition. Cardano, mathématicien et médecin de cour, professeur à l'occasion, et astrologue (ce qui lui valut une peine de prison pour avoir publié l'horoscope de Jésus), adoptait une démarche

1. Hankins 2003-2004.

2. Voir l'étude classique et toujours controversée de Yates 1964. Sur l'hermétisme et les problèmes historiographiques associés à ses influences sur la philosophie naturelle, voir Westman et McGuire 1977.

plus empirique et plus syncrétique dans ses œuvres de philosophie naturelle, telles que son *De subtilitate rerum* (1550) et son *De varietate rerum* (1559)¹. Comme le suggèrent leurs titres, ces ouvrages s'appuyaient sur la philosophie naturelle pour avancer des explications à des phénomènes exotiques, rares ou étranges, allant des fossiles aux malformations du corps humain, qu'Aristote lui-même considérait comme extérieurs au domaine de la philosophie naturelle parce qu'ils ne relevaient pas de l'expérience quotidienne. Cardano, médecin qui s'intéressait aux particularités des constitutions individuelles et homme du monde, habitué des cours princières, des foires et des marchés où étaient exposées toutes sortes de curiosités, étendit la définition de la philosophie naturelle pour y inclure l'explication des phénomènes préternaturels (ce qui n'arrive que très rarement) aussi bien que naturels (ce qui se produit toujours, ou d'ordinaire). Cette conception d'une philosophie naturelle plus étendue, plus proche de l'histoire naturelle et de la médecine par l'attention qu'elle accorde au particulier et à la variation naturelle, attentive aussi aux anomalies et aux nouveautés qu'elle considère comme des phénomènes à expliquer, contre lesquels elle aime mettre à l'épreuve des systèmes explicatifs rivaux, façonna les ambitions des réformateurs du premier xvii^e siècle tels que Francis Bacon et Descartes².

Si divers qu'ils aient pu être, vers 1650 ces philosophes naturels de la Renaissance avaient fini par être désignés collectivement comme *novatores* («innovateurs»), terme qui était rarement employé de façon laudative. La liste des auteurs à qui était attribuée cette étiquette variable ne cessait de s'allonger. Au milieu du xvii^e siècle, les noms de Telesio, de Cardano et de Campanella y étaient souvent adjoints à ceux de Galilée, de Bacon, de Pierre Gassendi, de Descartes et parfois de Johannes Kepler et de William Gilbert³. La diversité des sujets abordés par ces innovateurs, et des perspectives qu'ils adoptaient, montre à quel point les contours de la philosophie naturelle avaient perdu de leur netteté en 1650, et combien il était devenu urgent de la réformer. Quant à Galilée et à Kepler, ils s'étaient fait un nom en mécanique et en astronomie, domaines traditionnellement inclus dans les mathématiques mixtes plutôt que dans la philosophie naturelle, et dans lesquels tous deux prônaient le copernicisme. Pourtant, ni l'un ni l'autre n'avaient hésité à traiter de sujets traditionnellement classés dans le domaine de la philosophie naturelle tels que le mouvement, que ce soit la chute des corps sur Terre ou les mouvements

1. Grafton 1999.

2. Daston et Park 1998.

3. Garber [à paraître].

de planètes, et ils s'appuyaient l'un et l'autre sur des recherches empiriques qui ne correspondaient à aucune discipline universitaire reconnue : Galilée sur l'expérience des ingénieurs militaires et des constructeurs navals, aussi bien dans le *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632) et les *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638)¹, et Kepler sur les recherches menées par Gilbert sur le magnétisme dans son *Astronomia nova* (1609)². Francis Bacon en revanche, dans son *Advancement of Learning* (1605) comme dans son *Novum organum* (1620), se tournait vers l'histoire naturelle pour donner de solides fondements à une philosophie naturelle réformée et abolir l'ancienne distinction entre *philosophia*, l'étude des universaux, et *historia*, l'étude des particuliers, non sans inverser leur ordre de préséance³. Gassendi prolongea la redécouverte par les humanistes des alternatives anciennes à la philosophie naturelle aristotélicienne en publiant sa version christianisée de l'atomisme épicurien et perpétua les méthodes de travail des humanistes, qui privilégiaient la connaissance approfondie des textes⁴. Outre les œuvres de leurs contemporains, ces philosophes de la nature lisaient aussi celles de leurs prédécesseurs du xvi^e siècle, mais de façon sélective et rarement admirative. Ils s'accordaient à penser que la philosophie naturelle aristotélicienne était en crise, au-delà de toute rédemption possible ; leurs propres carrières s'étaient d'ailleurs essentiellement déroulées en dehors de l'Université. Mais ils restaient divisés sur une question : à quoi devait ressembler la nouvelle philosophie naturelle ?

La prétendante la plus sérieuse à ce titre, aux alentours de 1650, était la philosophie mécanique de Descartes, surtout telle qu'elle est exposée dans ses *Principia philosophiae* (1644). Bien que l'on puisse discerner dans les ouvrages de philosophie naturelle de ce dernier des éléments de la mécanique de Galilée, de l'atomisme de Gassendi et même du recours par Bacon à l'histoire naturelle, y compris aux expériences, c'est par son exposition systématique et par la puissance d'explication de ses théories que ses contemporains furent le plus frappés, ainsi que par sa rupture absolue avec la quasi-totalité de la métaphysique aristotélicienne⁵. Dans le *Discours de la méthode* (1637), rédigé pour servir d'introduction méthodologique à trois traités scientifiques, Descartes annonçait son intention de suivre l'exemple de ces urbanistes qui, devant une ville qui

1. Valleriani 2010.

2. Stephenson 1987.

3. Findlen 1997.

4. Joy 1987.

5. La littérature sur Descartes est vaste et ne cesse d'augmenter. Je me repose ici sur Rodis-Lewis 1987, Garber 1992 et 2006.

menace ruine, préfèrent la raser entièrement pour la reconstruire selon des principes rationnels¹. Les principes de Descartes abandonnaient les catégories aristotéliennes de matière et de forme, remplacées par celles de corps (défini comme une extension géométrique et entièrement passif) et d'esprit (divin et humain, source de toute activité dans l'univers). Tous les phénomènes perceptibles à nos sens étaient donc provoqués, et explicables, par l'extension, la forme et le nombre (trois traits désignés par la suite comme « qualités premières », par opposition aux qualités secondes liées à la perception, telles que la couleur, la saveur et la texture) de la matière en mouvement. Ce dernier, qui avait Dieu pour cause première, était régi par des lois inviolables, à savoir la persistance du mouvement, la collision et la conservation du mouvement, lois que Descartes concevait à la fois comme définies par Dieu² (qui aurait pu les vouloir différentes) et comme des axiomes à partir desquels l'univers observé pouvait se déduire, du moins en principe, en se fondant sur les mouvements des corps célestes, sur les effets des aimants ou sur la digestion. Descartes concède cependant qu'en pratique, pour déterminer les particularités de nombre de phénomènes, il serait nécessaire de pratiquer des expériences, mais même en l'absence de ces dernières (dont il déplorait le coût, la longueur et le travail qu'elles exigeraient) il ne se privait pas d'avancer des hypothèses pour expliquer toutes sortes de phénomènes, allant des marées aux sympathies et aux antipathies des traités de la Renaissance sur la magie naturelle³.

La philosophie naturelle cartésienne aspirait explicitement à l'évidence des axiomes mathématiques et au même degré de certitude qu'une démonstration mathématique. Mais bien que Descartes lui-même fût bon mathématicien (il fit d'ailleurs des contributions importantes à ce que l'on appelle de nos jours la géométrie analytique et à l'optique géométrique), et bien que les lois de la nature qu'il a formulées aient été conçues pour fonctionner comme les axiomes dans la géométrie euclidienne (de même que la matière cartésienne et ses qualités premières étaient elles aussi géométriques), ses explications de philosophie naturelle ne faisaient guère appel aux mathématiques. Les raisonnements par lesquels il parvient à ses explications ne sont pas non plus mathématiquement rigoureux ; comme il l'affirme dans la conclusion des *Principia philosophiae*, ces dernières ne sont que très probables ou « moralement certaines⁴ ». Il serait plus juste de dire que ses explications étaient « mécaniques », fondées sur le

1. Garber 2001.

2. Armogathe 2008.

3. Copenhagen 1998.

4. Descartes 1982-1991 (vol. VIII-1, p. 232-238 et 314-315).

principe axiomatique que le monde matériel fonctionnait comme un ensemble d'horloges complexes dont les rouages intérieurs, inaccessibles à la perception sensorielle humaine, pouvaient néanmoins se déduire des mouvements manifestes sur le cadran¹.

Mais malgré ces défauts, tels qu'ils apparaissent selon les critères de Descartes lui-même, et en dépit d'une concurrence non négligeable de la part d'autres philosophies naturelles, mécaniques et/ou corpusculaires, telles que celles de Galilée ou de Gassendi, la philosophie naturelle cartésienne influença toutes les autres théories formulées par la suite jusqu'à la fin du XVII^e siècle (et, en France, jusqu'en 1740 environ), ne serait-ce qu'à titre de contraste. Christiaan Huygens, Robert Boyle, Gottfried Wilhelm Leibniz, Nicolas Malebranche et Isaac Newton en vinrent tous à rompre avec le cartésianisme, que ce soit sur des points fondamentaux ou mineurs, mais ils avaient tous été profondément influencés, dans leur jeunesse, par la perception cartésienne de ce qui était (ou n'était pas) admissible comme principe métaphysique, comme explication intelligible et comme cause acceptable. À tous ces égards, la philosophie naturelle cartésienne rejetait résolument ses prédécesseurs, qu'ils soient ou non aristotéliens, même si certains de ses éléments n'étaient pas aussi entièrement inédits que le suggérait la rhétorique de Descartes. La métaphysique cartésienne renonçait non seulement à la métaphore aristotélicienne qui opposait matière et forme, substance et accident ; elle rejetait tout aussi fermement la manière animée (et donc, *a fortiori*, douée de perception) chère aux naturalistes italiens du XVI^e siècle. Bien qu'il ressemblât à l'épicurisme de Gassendi, notamment par son fréquent recours aux qualités premières des particules inaccessibles aux sens comme fondement à l'explication des phénomènes perceptibles, le cartésianisme se lavait les mains du providentialisme prôné par Gassendi ainsi que de son atomisme : Descartes refusait toute spéculation sur les intentions divines, et par conséquent sur les causes finales, et les unités minimales insécables étaient incompatibles avec une conception de la matière comme une étendue géométrique divisible à l'infini. La philosophie naturelle attribuait cependant à Dieu un rôle fondamental en tant qu'origine et soutien de tout mouvement dans un univers composé de matière brute et passive. La régularité du cosmos découle des édits, ou « lois », formulés par Dieu, imposés à une matière homogène, plutôt que de la nature spécifique qui distingue de toutes les autres chaque espèce ou entité naturelle, comme le cuivre ou la truite. Mais, pour Descartes, la perfection de Dieu impliquait que ces lois, une fois librement ordonnées par la volonté divine, restent constantes, de

1. *Ibid.* (p. 325-329).

sorte qu'après le moment de la Création, où Dieu pour ainsi dire mit en mouvement tous les rouages du monde matériel, la philosophie naturelle n'avait plus à tenir compte d'éventuelles interventions divines.

Les explications cartésiennes étaient causales, mais dans un sens très restreint : des quatre types de causes définis par Aristote (formelles, finales, matérielles et efficientes), seule les dernières étaient maintenues, et sous une forme très atténuée, concernant par exemple les collisions de la matière en mouvement. Le champ d'étude de la philosophie naturelle cartésienne était ambitieux, puisqu'il incluait l'ensemble du monde matériel, y compris le monde du vivant et certains aspects de la psyché, tels que la perception et les passions, qu'elle considérait comme étroitement liées au corps. Mais, à la différence de celle d'Aristote, elle avait renoncé à l'étude des autres facultés mentales, dont la raison, le jugement ou l'entendement, en tant qu'objets d'étude légitimes de la philosophie naturelle. Une autre caractéristique des cartésiens est que, plus encore qu'à la certitude de leurs explications, ces derniers étaient surtout attachés à leur intelligibilité, vertu cardinale qu'ils définissaient comme une stricte conformité aux lois de la matière en mouvement ; ils rejetaient en effet non seulement les formes substantielles aristotéliennes mais aussi le postulat de propriétés intrinsèques de la matière, telles que la masse ou l'inertie, ou de forces, qu'ils qualifiaient de retour à des qualités « occultes ». L'évolution de ce dernier terme, qui signifie littéralement « caché », permet d'ailleurs à elle seule de retracer le changement de perspective de la philosophie naturelle entre 1550 environ et 1650. Le mot était à l'origine un terme technique scolastique, qui qualifiait les propriétés non immédiatement perceptibles de certaines substances telles que les poisons ; au milieu du XVII^e siècle, il en était venu à signifier « incompréhensible » et était souvent employé comme terme péjoratif par les partisans de la philosophie mécanique, qui l'appliquaient aussi bien au corpus hermétique, désormais discrédité, qu'à la théorie newtonienne de la gravitation¹. Pourquoi vers 1650, en philosophie naturelle, la notion d'intelligibilité devint-elle synonyme d'une certaine forme étroitement définie d'explication mécanique ? Pour les historiens de la science, la question reste ouverte, mais la réalité de cette évolution est incontestée².

Un siècle plus tard, en 1750, le sens même de cette notion d'intelligibilité avait évolué, essentiellement suite à l'acceptation de plus en plus généralisée des théories newtoniennes telles qu'elles étaient formulées dans les *Principia mathematica philosophiae naturalis* (1^{re} éd. 1687,

1. Hutchinson 1982.

2. Dear 2006.

éditions révisées : 1713, 1726) et dans ses *Opticks* (1704). La réception de la philosophie naturelle newtonienne fut lente et irrégulière, tout particulièrement pour la loi de la gravitation universelle, qui pour beaucoup de ses détracteurs, dont Leibniz, semblait un retour aux qualités occultes puisqu'elle postulait l'existence de forces agissant instantanément, à distance, à travers le vide. Les premiers disciples de Newton (Edmond Halley, John Locke, David Gregory, Roger Cotes ou Henry Pemberton) étaient issus des rangs de la Royal Society à Londres, mais il n'est pas démontré que tous ses admirateurs, dont Locke par exemple, comprenaient bien les arguments parfois mathématiquement abscons développés dans les *Principia*¹. Le verdict, largement orchestré en coulisses par Newton, par lequel la Royal Society lui attribua au détriment de Leibniz la paternité du calcul infinitésimal², entraîna un certain ressentiment outre-Manche, et des allégeances plus que partagées, d'une part entre les philosophes naturels britanniques et ceux du reste de l'Europe, et d'autre part sur le continent entre les partisans de Descartes et ceux de Leibniz, qui étaient divisés par la question de la définition du mouvement, connue sous le nom de « querelle des forces vives³ ». Mais quelle que soit leur allégeance – généralement parlant, newtonienne à la Royal Society de Londres, leibnizienne chez les disciples de Bernoulli à l'université de Bâle, dans plusieurs universités allemandes et à l'Académie de Saint-Pétersbourg, cartésienne à l'Académie royale des sciences de Paris –, les philosophes naturels de tous bords avaient reconnu au milieu du XVIII^e siècle que la question ne pouvait être résolue que par le recours à des calculs mathématiques très pointus (à savoir le calcul infinitésimal dans la version de Newton ou celle de Leibniz, et l'analyse développée entre autres par les Bernoulli et par Leonhard Euler) et par des mesures de précision désormais possibles grâce à l'amélioration des instruments et à de coûteuses expéditions financées par les pouvoirs publics⁴. Cela n'empêchait cependant ni la polémique ni les vulgarisations destinées à atteindre un large public au sein de la bonne société.

Dans ce contexte, la carrière du savant français Pierre-Louis Moreau de Maupertuis est révélatrice⁵. Malgré des talents assez limités pour les mathématiques, Maupertuis avait de l'ambition et était assez bien renseigné pour aller suivre des études auprès de Johann Bernoulli à Bâle, où il apprit le calcul infinitésimal leibnizien (mais, malgré l'insistance de

1. Cohen 1978.

2. Hall (A.) 1980, Bertoloni-Meli 1993.

3. Hankins 1965, Blay 1999.

4. Turner 2003.

5. Mon récit doit beaucoup à Terrall 2002.

Bernoulli, il refusa diplomatiquement d'aller défendre la cause des forces vives à l'Académie des sciences à Paris), et, sous la houlette de Bernoulli, étudia laborieusement les *Principia* de Newton. Au milieu du XVIII^e siècle, newtoniens, leibniziens et cartésiens étaient divisés sur de nombreuses questions, notamment la métaphysique du temps et de l'espace, le débat entre causes mécaniques et causes agissant à distance, la nature de l'espace (vide ou plein), la façon adéquate de mesurer le mouvement et le statut des lois de conservation du mouvement. Mais Maupertuis se concentra sur une question, la forme de la Terre, qui semblait pouvoir être résolue empiriquement à l'aide de mesures minutieuses¹. Selon les calculs des cartésiens, la Terre devait être allongée le long de son axe ; pour les newtoniens, elle devait être aplatie aux pôles. Les mesures géodésiques effectuées en 1718 et en 1733 par l'astronome royal Jacques Cassini (Cassini II) semblaient en faveur de la forme allongée, mais, dans un rapport présenté à l'Académie des sciences à Paris, le mathématicien Alexis-Claude Clairaut remit en cause les hypothèses sur lesquelles se fondaient les calculs de Cassini. Devant cette polémique croissante, la réaction de la couronne de France fut de financer deux expéditions, l'une au Pérou en 1735, pour y mesurer un degré de longitude près de l'équateur, et l'autre, à l'initiative de Maupertuis, en Laponie, pour y effectuer les mêmes mesures près du pôle. Avec l'aide de l'astronome suédois Anders Celsius, Maupertuis fit donc fabriquer sur mesure, par les meilleurs artisans de Londres et de Paris, plusieurs instruments coûteux. Bien que les résultats de l'expédition arctique, qui confirmèrent la forme aplatie de la Terre aux pôles, ne fussent pas incontestables, ils portèrent un coup décisif en faveur des théories de Newton au sein de l'Académie, qui avait été considérée comme un bastion du cartésianisme.

Mais cette expédition eut un retentissement plus large encore. Maupertuis, encouragé par Voltaire et par d'autres newtoniens, prit soin de présenter ses résultats lors de sessions publiques de l'Académie et dans des publications moins techniques destinées aux salons parisiens, et plus largement à la république des lettres européenne. Parmi les lecteurs de Maupertuis, seule une infime minorité était capable de suivre les détails des mesures et des calculs mathématiques sur lesquels s'appuyaient les deux théories rivales, mais les débats sur les questions philosophiques plus larges, agrémentés à la fois par la très spirituelle défense que fit Voltaire des théories newtoniennes dans les *Lettres philosophiques* (1734) et les *Éléments de la philosophie de Newton* (1738) et par le récit rocambolesque que fit Maupertuis des aventures arctiques (et amoureuses) vécues par

1. Greenberg 1995, Passeron 1998.

l'expédition, captivèrent l'attention du public. Cette curiosité n'était pas non plus un phénomène exclusivement français, même si le genre nouveau de la philosophie naturelle de salon fut inauguré par les *Entretiens sur la pluralité des mondes*, ouvrage de vulgarisation cartésienne de Bernard de Fontenelle (1686). Celui que publia Francesco Algarotti, *Il newtonianismo per le dame* (1737), et ses nombreuses traductions en anglais, en français, en allemand et en néerlandais, ainsi que les très largement diffusées *Boyle Lectures* de Richard Bentley, de William Derham et de Samuel Clarke, furent lus bien au-delà de Paris et de la province, subjuguant lecteurs et lectrices de la Baltique à la Vénétie avec les dernières découvertes en philosophie naturelle¹.

Étant donné cette multiplicité des modes de diffusion de la philosophie naturelle à la fin du xvii^e siècle et au début du xviii^e, il est difficile de formuler des généralisations sur les orthodoxies dominantes vers 1750. Le newtonisme gagnait certes lentement du terrain, notamment au sein de l'élite scientifique, entraînant une adhésion de plus en plus solide de cette dernière à la fois à l'analyse mathématique et aux mesures de précision, ainsi qu'à des doctrines spécifiques telles que l'existence absolue du temps et de l'espace, du vide, et de la loi universelle de la gravitation, mais de nombreuses autres théories voyaient aussi le jour. Parmi celles-ci, certaines, telles les *Pensées sur l'interprétation de la nature* (1753) de Denis Diderot, se montraient d'ailleurs résolument hostiles à la philosophie naturelle mathématique, mais en adoptaient avec enthousiasme sa variante expérimentale, cultivée notamment par les recherches sur l'électricité et sur le magnétisme menées par Willem 's Gravesande et Pieter van Musschenbroek à l'université de Leyde, par Stephen Gray en Angleterre, et en France par Charles Du Fay et par l'abbé Jean-Antoine Nollet². Dans la seconde moitié du xviii^e siècle, les spéculations sur le monde du vivant, nourries d'observations et d'expériences sur la génération spontanée, sur la régénération des membres, et sur les espèces qui semblaient remettre en cause la distinction entre le végétal et l'animal ou entre l'animal et l'humain, prenaient souvent un tour assez radical, s'approchant dangereusement des philosophies matérialistes et de fantasmes de croisements entre espèces³. Si, au cours de la seconde moitié du xviii^e siècle, la philosophie naturelle devint de plus en plus étroitement associée à la synthèse newtonienne entre mécaniques céleste et terrestre, dans un cadre théorique où des masses subissaient l'action

1. Fissell et Cooter 2003, Koerner 1999, Findlen 1999.

2. Brunet 1926, Hankins (T.) 1987, Heilbron 1979.

3. Roger 1971, Quintili 2009.

de forces mathématiquement décrites agissant à distance, traversant de vastes étendues de vide, la philosophie de la nature se concentra sur l'étude des phénomènes du vivant, et en particulier sur la possibilité d'un substrat matériel à la génération mais aussi sur la perception, la conscience et la pensée¹.

En 1750 la philosophie naturelle avait subi non pas une mais bien plusieurs transformations profondes : ses fondements, ses doctrines, et ses méthodes, mais aussi les catégories sociales qui la pratiquaient et les lieux où ils s'y adonnaient avaient été radicalement altérés, et ce non pas une seule fois, mais plusieurs. Entre le naturalisme hérité de la Renaissance et les théories respectives de Descartes, Leibniz et Newton, la différence était presque aussi grande qu'entre l'ensemble de ces systèmes et l'aristotélisme scolastique. La philosophie naturelle en 1750 était un mélange, pas toujours harmonieux, de plusieurs composantes : les forces newtoniennes étaient décrites par les modèles mathématiques de Leibniz, l'histoire naturelle et l'expérimentation chères à Francis Bacon se mélangaient au mécanisme cartésien, les voyages et expéditions aux confins du monde étaient complétés par les expériences en laboratoires et l'érudition livresque ; les sessions closes des académies d'élite débordaient dans les débats de salon et les démonstrations publiques spectaculaires. Ce n'est que rétrospectivement que ces éléments très divers semblent converger en une version unique et monolithique de la philosophie naturelle. Même les aspects de l'aristotélisme qui avaient fait l'objet des critiques les plus vigoureuses de la part de réformateurs du xvii^e siècle tels que Bacon et Descartes réapparurent par la petite porte : les causes formelles, dans le débat sur l'épigenèse², les causes finales dans le domaine omniprésent de la théologie naturelle³. Mais, malgré ces survivances dissimulées, les innovations en philosophie naturelle étaient réelles et spectaculaires : en 1750, cette dernière avait achevé de se confondre avec l'histoire naturelle et les mathématiques mixtes, ou appliquées ; ses méthodes incluaient désormais les mesures, les observations systématiques et les expériences contrôlées, procédés nouveaux empruntés aux mathématiques mixtes pratiquées par les géomètres et les navigateurs⁴, les études de cas cliniques en médecine et les carnets de notes des humanistes⁵, les ateliers respectifs des alchimistes et des artisans⁶ ; la métaphysique en

1. Riskin 2002.

2. Ehrard 1994, Roe 1981, Yolton 1983.

3. Clark 1999, Gevrey, Boch et Haquette 2013.

4. Bennett 2006.

5. Pomata 2011, Daston 2011.

6. Smith 2004.

avait remplacé la régularité des natures intrinsèques, selon lesquelles des lois naturelles gouvernent une matière passive et abolissent la distinction entre l'art et la nature¹; son épistémologie enfin, semblable en cela à celle d'Aristote, était sensationnaliste mais permettait de déduire l'existence d'entités inaccessibles non seulement à la perception sensorielle humaine mais même à l'observation à l'aide des lentilles les plus puissantes disponibles à cette époque².

Au cours de cette période, la pratique de la philosophie naturelle se répandit dans des milieux sociaux et dans des lieux dont elle avait jusque-là été absente. Alors qu'au début du xvi^e siècle la philosophie naturelle était étroitement associée aux universités, au cours des xvi^e et xvii^e siècles elle s'en échappa pour être pratiquée à la cour et sur les marchés, dans les armureries et chez les particuliers, dans les maisons de café et dans les académies³. Si les professeurs d'université gardèrent un rôle prépondérant dans la pratique de la philosophie naturelle, notamment dans les régions de langue allemande, elle fut de plus en plus largement pratiquée par des professions diverses : médecins, apothicaires, artisans et facteurs d'instruments, aussi bien que par des académiciens. Quant aux femmes, si elles restaient très largement exclues des universités et des académies (malgré quelques exceptions notables, particulièrement en Italie, avec la mathématicienne Maria Agnesi et la physicienne Laura Bassi), elles n'en étaient pas moins actives au sein de maisonnées scientifiques, que ce soit comme observatrices astronomes (telles Elisabeth Hevelius et Maria Winckelmann) ou en tant que naturalistes et scientifiques illustratrices (telles Maria Sibylla Merian et Hélène Dumoustier). Ainsi Gabrielle-Émilie Le Tonnelier de Breteuil, marquise du Châtelet, et Laura Bassi firent des contributions originales respectivement à la philosophie naturelle mathématique et expérimentale⁴. La philosophie naturelle faisait les délices des amateurs des deux sexes, que ce soit sous forme d'actes publiés de sociétés savantes, tels que les *Philosophical Transactions of the Royal Society* ou les *Histoire et mémoires de l'Académie royale des sciences*, dans des revues savantes telles que les *Acta eruditorum* et le *Journal des savants*, ou encore sous forme d'encyclopédies et de vulgarisations, au cours de conversations dans les salons ou les maisons de café, ou lors de conférences publiques et de démonstrations publiques.

1. Wilson 2008.

2. Wilson 1995.

3. Voir les chapitres de William Eamon, Alix Cooper, Anthony Grafton, Bruce T. Moran, Paula Findlen, Pamela H. Smith, Kelly Devries, Adrian Johns et Steven J. Harris sur les sites de la science moderne in Park et Daston 2006 (p. 206-362) et aussi McClellan III 2003.

4. Schiebinger 2003 et 2006, Terrall 2014.

Ces dernières en particulier étaient souvent mises en scène comme de véritables spectacles destinés à éblouir le spectateur et à l'amuser, aussi bien qu'à l'instruire¹. Au milieu du XVIII^e siècle, il était devenu de bon ton, en société, d'afficher un penchant pour la philosophie naturelle, et ce notamment dans les capitales des Lumières qu'étaient Paris, Londres et Amsterdam, mais aussi, de plus en plus, à la périphérie de l'Occident, de Philadelphie à Madrid ou à Dubrovnik².

Si au milieu du XVIII^e siècle la philosophie naturelle était devenue aussi radicalement différente de ce qu'elle avait été au début du XVI^e, elle ne l'était pas moins de ce qui, au milieu du XIX^e siècle, serait déjà reconnaissable comme une forme de la science moderne. Malgré de nombreuses déclarations solennelles quant à son utilité, la philosophie naturelle du milieu du XVIII^e siècle n'était pas encore devenue une source de technologies nouvelles économiquement importantes, même si des sociétés savantes financées par l'État, telles que l'Académie royale des sciences, pouvaient être consultées par la Couronne comme conseillères techniques sur divers projets et inventions³. Il allait encore de soi que la philosophie naturelle comprenait la métaphysique, l'épistémologie, et souvent aussi la théologie. À part les postes d'universitaires et quelques rares postes rémunérés dans les académies, les recherches en philosophie naturelle n'étaient qu'un passe-temps ou une activité réservée à ceux qui en avaient les moyens ; en aucun cas elles ne pouvaient constituer une profession. Bien qu'en principe les hypothèses rivales soient départagées de façon définitive par le recours à l'observation, aux expériences et aux mesures, et qu'à partir des années 1660 les systèmes de conjectures en soient venus à être méprisés comme de pures fictions philosophiques, la spéculation concernant les forces invisibles, les liens subtils entre matière animée et inanimée, l'éther conçu comme milieu dans lequel circulent la lumière, l'électricité, la gravitation et peut-être aussi la perception et l'imagination, la grande chaîne de l'être qui reliait les anges à la plus humble pierre en une séquence ininterrompue, entre autres, continuait d'être partie intégrante et légitime de la philosophie naturelle. En 1750, le terme de « nouveauté » avait cessé d'être une insulte pour devenir un terme laudatif, et, dans son *Discours préliminaire* (1751) à la grande *Encyclopédie*, le mathématicien Jean d'Alembert entreprit de démontrer les progrès accomplis en matière de philosophie naturelle non seulement par les Modernes comparés aux Anciens, mais aussi entre les Modernes eux-mêmes, de

1. Schaffer 1983.

2. Stewart 1992, Terrall 2002, Van Damme 2005, Belhoste 2011, Gavroglu 1997.

3. Hahn 1971.

Descartes à Newton. L'évolution de la science était alors perçue comme un processus d'expansion constante, dans le cadre duquel des domaines nouveaux tels que la botanique, les sciences morales ou la chimie étaient successivement conquis par leurs Newton respectifs, plutôt que comme le processus de progression irrégulière, en dents de scie, qui déstabilisa la science au milieu du XIX^e siècle et par lequel les théories nouvelles, au lieu de se construire sur la base des théories précédentes, avaient plutôt pour effet de les anéantir. Plus fondamentalement, la nature en 1750 n'était pas encore perçue comme indifférente aux affaires humaines, ni officiellement neutre en termes politiques, moraux ou esthétiques; redéfinie par la philosophie naturelle, elle était plutôt perçue comme une référence en matière d'autorité morale, comme arbitre du Bon, du Vrai et du Beau, et comme norme par rapport à laquelle toutes les institutions humaines, que ce soit en matière d'enseignement, de législation, d'art ou d'économie, pouvaient être évaluées et jugées suffisantes ou non.

Traduit par Agnès Muller

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARMOGATHE Jean-Robert, 2008, « Deus Legislator », in Lorraine DASTON et Michael STOLLEIS (dir.), *Natural Laws and Laws of Nature in Early Modern Philosophy: Jurisprudence, Theology, Moral and Natural Philosophy*, Farnham, Ashgate, p. 265-278.
- BELHOSTE Bruno, 2011, *Paris savant. Parcours et rencontres au temps des Lumières*, Paris, Armand Colin.
- BENNETT Jim, 2006, « The Mechanical Arts », in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 673-695.
- BERTOLONI-MELI Domenico, 1993, *Equivalence and Priority: Newton versus Leibniz*, Oxford, Clarendon Press.
- BIAGIOLI Mario, 1993, *Galileo, Courtier: The Practice of Science in the Age of Absolutism*, 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*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 365-406.
- BLAY Michel, 1999, *La Naissance de la science classique au XVII^e siècle*, Paris, Nathan.
- BRANDT Frithiof, 1928, *Hobbes' Mechanical Conception of Nature*, trad. par Vaughan Maxwell et Annie I. Fausbøll, Copenhagen, Levin & Munksgaard.
- BRUNET Pierre, 1926, *Les Physiciens hollandais et la méthode expérimentale en France au XVIII^e siècle*, Paris, Albert Blanchard.
- BYLEBYL Jerome J., 1979, « The School of Padua: Humanistic Medicine in the Sixteenth Century », in Charles WEBSTER (dir.), *Health, Medicine, and Mortality in the Sixteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 335-370.
- CHRISTIANSON John Robert, 2000, *On Tycho's Island: Tycho Brahe and His Assistants (1570-1601)*, Cambridge, Cambridge University Press.

- CLARK William, 1999, « The Death of Metaphysics in Enlightened Prussia » in William CLARK, Jan GOLINSKI, et Simon SCHAEFFER, (dir.), *The Sciences in Enlightenment Europe*, Chicago, University of Chicago Press, p. 423-473.
- COHEN I. Bernard, 1978, *Introduction to Newton's « Principia »*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- COOK Harold J., 2007, *Matters of Exchange: Commerce, Medicine, and Science in the Dutch Golden Age*, New Haven, Yale University Press.
- COPENHAVER Brian, 1998, « The Occultist Tradition and Its Critics in Seventeenth-Century Philosophy », in Daniel GARBER et Michael AYERS (dir.), *Cambridge History of Seventeenth-Century Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press, 2 vol., vol. 1, p. 454-512.
- COPENHAVER Brian et SCHMITT Charles B., 1992, *Renaissance Philosophy*, Oxford, Oxford University Press.
- DASTON Lorraine, 2011, « The Empire of Observation (1600-1800) », in Lorraine DASTON et Elizabeth LUNBECK (dir.), *Histories of Scientific Observation*, Chicago, University of Chicago Press, p. 81-113.
- DASTON Lorraine et PARK Katharine, 1998, *Wonders and the Order of Nature (1150-1750)*, New York, Zone Books.
- DEAR Peter N., 1988, *Mersenne and the Learning of the Schools*, Ithaca, Cornell University Press.
- 2006, *The Intelligibility of Nature: How Science Makes Sense of the World*, Chicago, University of Chicago Press.
- DESCARTES René, 1982-1991, *Principia philosophiae*, in *Œuvres de Descartes*, éd. par Charles Adam et Paul Tannery, nouvelle présentation en 13 vol., Paris, Vrin et CNRS Éditions.
- EGMOND Florike, HOFTIJZER Paul et VISSER Robert (dir.), 2007, *Carolus Clusius: Towards a Cultural History of a Renaissance Naturalist*, Amsterdam, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences.
- EHRARD Jean, 1994, *L'Idée de nature en France dans la première moitié du XVIII^e siècle*, Paris, Albin Michel.
- FINDLEN Paula, 1997, « Francis Bacon and the Reform of Natural History in the Seventeenth Century », in Donald KELLEY (dir.), *History and the Disciplines: The Reclassification of Knowledge in Early Modern Europe*, Rochester, University of Rochester Press, p. 239-260.
- 1999, « A Forgotten Newtonian: Women and Science in the Italian Provinces », in William CLARK, Jan GOLINSKI et Simon SCHAEFFER (dir.), *The Sciences in Enlightened Europe*, Chicago, University of Chicago Press, p. 313-349.
- FISSELL Mary et COOTER Roger, 2003, « Exploring Natural Knowledge: Science and the Popular », in Roy PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *The Eighteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 129-158.
- GARBER Daniel, 1992, *Descartes' Metaphysical Physics*, Chicago, University of Chicago Press.
- 2001, « Descartes and Experiment in the *Discourse* and the *Essays* », in Daniel GARBER, *Descartes Embodied: Reading Cartesian Philosophy through Cartesian Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 85-110.
- 2006, « Physics and Foundations », in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 21-69.

- [à paraître], « Why the Scientific Revolution Wasn't a Scientific Revolution, and Why It Matters », in Robert J. RICHARDS et Lorraine DASTON (dir.), *Fifty Years after Thomas Kuhn's « Structure of Scientific Revolutions »*.
- GAVROGLU Kostas (dir.), 1997, *The Sciences in the European Periphery during the Enlightenment*, Dordrecht, Springer, coll. « Archimedes ».
- GEVREY Françoise, Julie BOCH, et Jean-Louis HAQUETTE, (dir.), 2013, *Écrire la nature au XVIII^e siècle: autour de l'abbé Pluche*, Paris, PUPS.
- GRAFTON Anthony, 1999, *Cardano's Cosmos: The Worlds and Works of a Renaissance Astrologer*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- GRANT Edward, 1989, « Medieval Departures from Aristotelian Natural Philosophy », in Stefano CAROTI (dir.), *Studies in Medieval Natural Philosophy*, Florence, Olschki, p. 237-256.
- GREENBERG John, 1995, *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut: The Rise of Mathematical Science in Eighteenth-Century Paris and the Fall of « Normal » Science*, Cambridge, Cambridge University Press.
- HAHN Roger, 1971, *The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences (1666-1803)*, Berkeley, University of California Press.
- HALL A. Rupert, 1980, *Philosophers at War: The Quarrel between Newton and Leibniz*, Cambridge, Cambridge University Press.
- HALL Bert S., 1997, *Weapons and Warfare in Renaissance Europe: Gunpowder, Technology, and Tactics*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- HANKINS James, 2003-2004, *Humanism and Platonism in the Italian Renaissance*, Rome, Edizioni di Storia e Letteratura, 2 vol.
- HANKINS Thomas, 1965, « Eighteenth-Century Attempts to Resolve the *Vis Viva* Controversy », *Isis*, vol. 56, p. 281-297.
- 1987, *Science and the Enlightenment*, New York, Cambridge University Press.
- HEADLEY John M., HILLERBRAND Hans J. et PAPALAS Anthony J. (dir.), 2004, *Confessionalization in Europe (1555-1700): Essays in Honor and Memory of Bodo Nischan*, Aldershot, Ashgate.
- HEILBRON John L., 1979, *Electricity in the Seventeenth and Eighteenth Centuries: A Study of Early Modern Physics*, Berkeley, University of California Press.
- HUTCHINSON Keith, 1982, « Whatever Happened to Occult Qualities in the Scientific Revolution? », *Isis*, vol. 73, p. 233-253.
- JOY Lynn Sumida, 1987, *Gassendi the Atomist, Advocate of History in an Age of Science*, Cambridge, Cambridge University 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.
- KUSUKAWA Sachiko, 1995, *The Transformation of Natural Philosophy: The Case of Philip Melancthon*, Cambridge, Cambridge University Press.
- LUNSINGH SCHEURLEER T.H. et POSTHUMUS MEYJES G.H.M. (dir.), 1975, *Leiden University in the Seventeenth Century*, Leyde, E.J. Brill.
- MCCLELLAN III James, 2003, « Scientific Institutions and the Organization of Science », in Roy PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *The Eighteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 87-106.
- MERCER Christia, 1993, « The Vitality and Importance of Early Modern Aristotelianism », in Tom SORRELL (dir.), *The Rise of Modern Philosophy: The Tension*

- between the New and Traditional Philosophies from Machiavelli to Leibniz*, Oxford, Clarendon Press, p. 33-67.
- MILLER Peter N., 2000, *Peiresc's Europe: Learning and Virtue in the Seventeenth Century*, New Haven, Yale University Press.
- MURDOCH John, 1982, « The Analytical Character of Late Medieval Learning: Natural Philosophy without Nature », in Lawrence D. ROBERTS (dir.), *Approaches to Nature in the Middle Ages*, Binghamton, Center for Medieval and Renaissance Studies, p. 171-213.
- NEWMAN William R. et PRINCIPE Lawrence, 1998, « Alchemy versus Chemistry: The Etymological Origins of a Historiographical Mistake », *Early Science and Medicine*, n° 3, p. 32-65.
- Ogilvie Brian W., 2006, *The Science of Describing: Natural History in Renaissance Europe*, Chicago, University of Chicago Press.
- O'MALLEY W. John, BAILEY Gauvin Alexander et HARRIS Steven J., (dir.), 1999, *The Jesuits: Culture, Sciences, and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press.
- OSLER Margaret J., 2000, « Rethinking the Canonical Imperative: Rethinking the Scientific Revolution », in Margaret J. OSLER (dir.), *Rethinking the Scientific Revolution*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 3-24.
- PARK Katharine et DASTON Lorraine, 2006, « Introduction: The Age of the New », in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 1-17.
- PASSERON Irène, 1998, « La forme de la Terre est-elle une preuve de la vérité du système newtonien ? », in Danielle LECOQ et Antoine CHAMBARD (dir.), *Terre à découvrir, terres à parcourir. Exploration et connaissance du monde (XIX^e-XIX^e siècle)*, Paris, L'Harmattan, p. 129-145.
- PINE Martin L., 1986, *Pietro Pomponazzi: Radical Philosopher of the Renaissance*, Padoue, Editrice Antenore.
- POMATA Gianna, 2011, « Observation Rising: Birth of an Epistemic Genre (1500-1650) », in Lorraine DASTON et Elizabeth LUNBECK (dir.), *Histories of Scientific Observation*, Chicago, University of Chicago Press, p. 45-80.
- POMPONAZZI Pietro, 1970 [1567], *De naturalium effectum causis, sive De incantationibus*, Hildesheim, G. Olms.
- QUINTILI Paolo, 2009, *Matérialismes et Lumières. Philosophies de la vie, autour de Diderot et de quelques autres (1706-1789)*, Paris, H. Champion.
- RISKIN Jessica, 2002, *Science in the Age of Sensibility: The Sentimental Empiricists of the French Enlightenment*, Chicago, University of Chicago Press.
- ROCHOT Bernard, 1966, *La Correspondance scientifique du père Mersenne*, Paris, Palais de la Découverte.
- RODIS-LEWIS Geneviève, 1987, *La Science chez Descartes*, New York, Garland.
- ROE Shirley, 1981, *Matter, Life, and Generation: Eighteenth-Century Embryology and the Haller-Wolff Debate*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ROGER Jacques, 1971, *Les Sciences de la vie dans la pensée française au XVIII^e siècle*, Paris, Armand Colin, 2^e éd.
- SCHAFFER Simon, 1983, « Natural Philosophy and Public Spectacle in the Eighteenth Century », *History of Science*, vol. 21, p. 1-43.
- SCHIEBINGER Londa, 2003, « The Philosopher's Beard: Women and Gender in Science », in Roy PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *The Eighteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 184-210.

- 2006, «Women of Natural Knowledge», in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 192-205.
- SERENE Eileen, 1982, «Demonstrative Science», in Norman KRETZMANN, Anthony KENNY et Jan PINBORG (dir.), *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy: From the Rediscovery of Aristotle to the Disintegration of Scholasticism (1100-1600)*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 496-517.
- SHAPIN Steven, 1996, *The Scientific Revolution*, Chicago, University of Chicago Press.
- SMITH Pamela H., 2004, *The Body of the Artisan: Art and Experience in the Scientific Revolution*, Chicago, University of Chicago Press.
- STEPHENSON Bruce, 1987, *Kepler's Physical Astronomy*, Princeton, Princeton University Press.
- STEWART Larry R., 1992, *The Rise of Public Science: Rhetoric, Technology, and Natural Philosophy in Newtonian Britain (1660-1750)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- TERRALL Mary, 2002, *The Man Who Flattened the Earth: Maupertuis and the Sciences of the Enlightenment*, Chicago, University of Chicago Press.
- 2014, *Catching Nature in the Act: Réaumur and the Practice of Natural History in the Eighteenth Century*, Chicago, University of Chicago Press.
- TRUNZ Erich, 1992, *Wissenschaft und Kunst im Kreise Rudolfs II (1567-1612)*, Neumünster, Wachholtz.
- TURNER Gerard L'Estrange, 2003, «Eighteenth-Century Scientific Instruments and Their Makers», in Roy PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *The Eighteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 511-535.
- VALLERIANI Matteo, 2010, *Galileo Engineer*, Dordrecht, Springer.
- VAN DAMME Stéphane, 2005, *Paris, capitale philosophique. De la Fronde à la Révolution*, Paris, Odile Jacob.
- VOELKEL James R., 2001, *The Composition of Kepler's Astronomia Nova*, Princeton, Princeton University Press.
- WESTMAN Robert et MCGUIRE J.E., 1977, *Hermeticism and the Scientific Revolution*, Los Angeles, Clark Memorial Library.
- WILSON Catherine, 1995, *The Invisible World: Early Modern Philosophy and the Invention of the Microscope*, Princeton, Princeton University Press.
- 2008, «From Limits to Laws: The Construction of the Nomological Image of Nature in Early Modern Philosophy», in Lorraine DASTON et Michael STOLLEIS (dir.), *Natural Laws and Laws of Nature in Early Modern Philosophy: Jurisprudence, Theology, Moral and Philosophie naturelle*, Farnham, Ashgate, p. 13-28.
- YATES Frances, 1964, *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition*, Chicago, University of Chicago Press.
- YOLTON John W., 1983, *Thinking Matter: Materialism in Eighteenth-Century Britain*, Minneapolis, University of Minnesota Press.



8 Livre et cultures écrites des sciences

NEIL SAFIER

Au premier abord, le rôle et l'importance du livre imprimé dans l'histoire des sciences, de la Renaissance à l'époque des Lumières, semblent aller de soi. Sans l'invention du livre imprimé, les courbes et les figures des *Principia mathematica* n'auraient été vues que par quelques proches de Newton, la circulation du sang n'aurait été démontrable qu'à ceux qui assistaient en personne aux démonstrations de Harvey au Collège royal de Londres ; les racines et les tiges fleuries révélées dans l'élégant herbier de Fuchs n'auraient été accessibles qu'à ceux qui avaient le privilège de se rendre à son extraordinaire jardin botanique à Tübingen. Pourtant, comme l'ont montré les recherches récentes sur l'histoire du livre et dans plusieurs domaines voisins, nous savons désormais que l'avènement de l'impression a moins profondément transformé le monde des sciences que l'on ne l'a cru. L'écrit imprimé n'a pas effacé ce qui le précédait, pas plus que le manuscrit n'a entièrement perdu sa capacité à affecter la lecture et la compréhension des textes imprimés. Aux débuts de la période moderne, comme aujourd'hui, les pratiques de « lecture » étaient très variables et nombre de lecteurs couvraient leurs livres d'annotations manuscrites qui les transformaient en véritables ateliers de recherche prenant vie dans les traces griffonnées sur la page imprimée¹. Si nous prenons au sérieux la multitude de contextes dans lesquels les textes et autres formes de connaissances naturelles étaient lus et compris à cette période, il est évident que très souvent ces connaissances étaient transmises et préservées sous des formats autres que les textes imprimés, en particulier dans les communautés dont la principale forme d'expression

1. Grafton et Jardine 1990.

◀ Ce portrait du célèbre philosophe français déploie toutes les références à la culture écrite : des livres imprimés aux manuscrits. Il évoque la vision du savant écrivain. – Joannes Tangena, *Portrait de René Descartes*, 1650-1652.

n'était pas l'écrit imprimé ni parfois même le texte. Or ces dernières ont souvent été exclues des études de la communication scientifique, qui est à comprendre dans un sens plus large que l'analyse des seuls livres imprimés. Mais la prise en considération d'une culture « du livre » au sens large (incluant le rôle des compétences littéraires alternatives, des cultures scripturaires, des pratiques d'annotation marginale et de compilation de listes, de l'histoire de la lecture, de la circulation et de la participation des objets matériels en tant que réceptacles de la mémoire scientifique inscrite) entraîne actuellement les historiens des sciences à repenser la place de la culture livresque dans la compréhension du monde naturel au début de la période moderne.

En d'autres termes, le savoir livresque doit être considéré comme une partie seulement d'un ensemble plus large de traditions et de pratiques culturelles qui *commémorent* les activités expérimentales, la commémoration étant entendue ici au sens qu'avait le terme au début de l'époque moderne : le fait de rendre accessibles à la mémoire et/ou reproductibles des événements ou des pratiques particulières¹. L'intensification générale des recherches systématiques sur les lois du monde naturel à partir de la Renaissance a entraîné un développement parallèle des efforts visant à produire des moyens d'enregistrement des informations, dans des formats imprimés ou autres, de façon à transmettre le savoir accumulé que produisaient les pratiques expérimentales plus rigoureusement définies. Carnets, cahiers de bord et ce que les chercheurs désignent désormais comme des « technologies de papier » (*paper technologies*) sont ainsi devenus les lieux privilégiés d'une histoire du « livre » nouvellement redéfinie, qui remet en question la primauté même des textes imprimés. S'il est devenu traditionnel pour les chercheurs de concevoir le « nouveau Livre de la nature », en Europe au début des temps modernes, comme une fusion entre la « technologie littéraire », d'une part, et de l'autre la culture typographique, domaines entre lesquels la limite n'est pas clairement définie, les efforts plus récents visant à développer notre compréhension des pratiques livresques nous rappellent que d'autres cultures, y compris les cultures manuscrites et non écrites, ont joué un rôle important dans la diffusion de la science à un public plus large, même s'il s'agit d'un public très différent de celui qu'il est d'usage d'associer à la période de la révolution scientifique².

L'idée que les supports papier et les cultures écrites ont joué un rôle central dans le développement de l'histoire des sciences a récemment

1. Sur la notion de commémoration scientifique, voir Safier 2008, introduction.

2. Lowood et Rider 1994 (p. 2-3).

été renforcée par une plus grande attention accordée aux nombreux contextes dans lesquels la rédaction de listes et autres activités organisatrices occupaient un rôle de premier plan. Le terme, certes anachronique, de « gestion de l'information », a été appliqué de façon très féconde aux débuts de l'époque moderne, puisqu'il a permis d'établir une série de liens très éclairants entre les pratiques livresques et les sciences de l'information sur lesquelles reposaient les recherches en philosophie naturelle et en histoire naturelle à la Renaissance. Encyclopédies, bibliographies, ouvrages de référence et recueils de citations contribuèrent tous à l'analyse et à la réorganisation des connaissances scientifiques : ces dernières pouvaient alors servir de base à des textes nouveaux qui seraient à leur tour annotés et complétés par des informations dérivées de façon empirique¹. La manie des listes qui caractérisait Linné, et la question plus large de la *Listenwissenschaft*, de l'époque sumérienne à nos jours, ont aussi rappelé aux chercheurs que les recherches expérimentales des philosophes de la nature et autres expérimentateurs ne portaient pas seulement sur les objets qu'ils examinaient dans leurs « laboratoires », mais aussi sur les pratiques, non moins matérielles, par lesquelles ils enregistraient leurs progrès expérimentaux². Comme l'a écrit Staffan Müller-Wille, « Linné a expérimenté plusieurs sortes de “technologies de papier” [...], dont un système de classement, des exemplaires de ses propres publications intercalés de pages supplémentaires, et, vers la fin de sa vie, un système de fiches », pour créer ce que le naturaliste suédois désignait comme « une boîte de papier » dans laquelle il pouvait ranger les différentes informations acquises au cours de ses expériences. Il semble particulièrement approprié de voir des fiches servir à relier le monde de l'expérimentation avec la pratique de l'inscription permanente (ou semi-permanente), étant donné que, pour citer un autre savant, « des bandes de papier librement interconnectées étendent les intersections et de ce fait multiplient la connectivité des relations possibles³ ». Liens hypertexte avant la lettre, ces technologies de papier des débuts de l'ère moderne atteignirent au XVIII^e siècle un point culminant sous la forme de systèmes de surveillance et de contrôle, tels que ceux que proposa Guillaumé, où le papier avait une fonction panoptique, ainsi qu'une machine au moyen de laquelle les activités de chacun étaient enregistrées, classées et, pour finir, traitées de façon mécanique⁴.

La très suggestive carte qui occupe un mur du laboratoire politique

1. Blair 2010.

2. Müller-Wille et Charmentier 2012, Müller-Wille et Delbourgo 2012.

3. Krajewski 2011 (p. 52).

4. Kafka 2012, image p. 23.

protoscientifique de Guillaudé, et qui dans son *Mémoire sur la réformation de la police de France* (1749) apparaît dans la même salle que sa célèbre machine, dite « serre-papier », nous rappelle aussi que de nouvelles géographies du livre ont contraint les historiens des sciences à poser des questions importantes sur la relation qui se tisse plus généralement entre les sciences et leur situation géographique, y compris sur le rôle qu'a joué la circulation des textes imprimés et des manuscrits dans la diffusion locale du savoir, à l'intérieur d'un centre urbain par exemple, mais aussi au-delà de frontières géographiques plus lointaines¹. Comment expliquer que les innovations scientifiques les plus importantes semblent avoir été associées à des villes où se trouvaient des presses à imprimer ? Si les livres circulaient très largement, et si l'imprimerie jouait son rôle de diffusion de la science à un public potentiellement très large de lecteurs et de praticiens, pourquoi d'autres sites n'auraient-ils pas joué un rôle tout aussi important que ces lieux présentés comme des « centres » de recherche scientifique ? Quel est alors le lien entre les découvertes scientifiques et les technologies de l'imprimerie, et ce lien est-il le même en Allemagne, par exemple, qu'en Chine ou au Pérou ? Où, comment et pourquoi les livres circulaient-ils ? Les lieux dotés de presses à imprimer bénéficiaient-ils d'une relation privilégiée avec la production de connaissances scientifiques ?

Tout cela se vérifie particulièrement pour les ouvrages et les cartes de géographie, souvent (et inexplicablement) exclus du domaine des ouvrages scientifiques au sens large. Or les cartes sont de plus en plus perçues non seulement comme des instruments scientifiques par excellence, mais comme un « tissu conjonctif » culturel qui relie la matérialité du livre imprimé à d'autres univers d'échanges sociaux et culturels au début de la période moderne². Au cours de la Renaissance, les ouvrages scientifiques servaient souvent de cadeaux diplomatiques entre deux cultures, ouvrant une zone liminale entre la spécificité culturelle des donateurs et les aspirations à l'universalité de la pensée scientifique. Mais ils constituaient aussi des objets transitionnels au sens où ils représentaient différents types d'expression, étant étroitement associés à des pratiques éphémères, notamment manuscrites, comme en témoignent non seulement les annotations marginales mais aussi les tentatives de reproduire, par des procédés typographiques, des formes propres au manuscrit. Qui plus est, les livres dans leurs instanciations matérielles servaient à « tisser des liens entre auteurs et lecteurs géographiquement

1. Livingstone 2003, Van Damme 2005 (chap. 5), Ogborn et Withers 2010.

2. Roberts 2013.

éloignés en créant un espace partagé entre des communautés séparées par les différences linguistiques et culturelles, mais rapprochées par des intérêts géographiques communs et souvent par des domaines maritimes partagés¹ ». Ce phénomène s'observe dans les livres de géographie : cette catégorie particulière d'ouvrages scientifiques a souvent été négligée par les recherches sur la révolution scientifique, envisagée seulement dans le cadre de l'étude des liens entre géographie et humanisme de la Renaissance, à une époque qui a précédé ce qui est traditionnellement considéré comme l'apogée de la révolution scientifique. Et si les cartes, et plus généralement la géographie, sont déjà perçues comme pertinentes pour l'étude des sciences à cette période, il faudrait de même que les régions du globe qu'elles représentent, ainsi que la relation qui s'est construite entre ces régions et une description narrative plus large de l'évolution de la science, soient perçues comme un champ d'investigation nouvellement ouvert à la recherche sur l'histoire des sciences².

Tout aussi essentiels au développement de ces liens qui se tissent à l'échelle mondiale sont les sites locaux au sein desquels les connaissances étaient transmises et commentées, qu'elles soient recueillies dans des ouvrages imprimés, rédigées à la main ou transmises oralement. Parmi ceux-ci figurent des lieux traditionnellement utilisés pour ces échanges, tels que bibliothèques ou jardins, ainsi que d'autres moins attendus, tels que le cadre domestique ou les marchés³. Cela nous amène à une dernière question que nous pourrions poser en examinant l'effet produit spécifiquement par les ouvrages imprimés sur l'histoire des sciences : de quelle « science » au juste est-il question ? En Europe, les livres scientifiques au xvi^e siècle étaient essentiellement des ouvrages d'astronomie, des descriptions des mondes nouveaux et des traités de médecine : la prédominance de ces catégories était déterminée en grande partie par les forces économiques qui transformaient alors le marché de l'imprimerie dans bon nombre des principales capitales du continent. Ce phénomène permet sans doute, au moins en partie, de répondre à une question plus générale, celle du lien entre découvertes scientifiques et imprimerie : dans les régions où il existait un marché actif pour ce genre de textes, et en particulier pour ces écrits éphémères que sont les almanachs, calendriers et pamphlets, l'intérêt pour la science connaissait aussi un essor sans précédent⁴. Passant ensuite d'une perspective générale sur l'imprimerie

1. *Ibid.* (p. 12).

2. Sivasundaram 2010.

3. Park et Daston 2006.

4. Pettegree 2010.

située dans un cadre social à un récit plus individualisé, nous verrons que les historiens de l'Europe du XVII^e siècle, suivant dans ses grandes lignes le schéma historiographique de la révolution scientifique, ont concentré leurs recherches sur le lien entre les sciences et les textes imprimés, principalement en s'intéressant aux auteurs de certains textes scientifiques en particulier. Ils en ont conclu, à juste titre pour l'essentiel, que le rôle joué par les textes était celui d'« un support qui a transformé la définition et le contenu même du savoir, en donnant au livre, dans le monde savant, un statut dont il ne pouvait pas bénéficier dans une société qui valorisait la transmission orale des idées¹ ». Mais ces quelque vingt dernières années ont vu fleurir d'autres approches sur ces questions, notamment en ce qui concerne le rôle des textes imprimés dans la diffusion des sciences et sa pertinence pour certaines formes particulières d'enquête scientifique. À la suite de la publication en 1979 de l'ouvrage révolutionnaire d'Elizabeth Eisenstein, *La Révolution de l'imprimé à l'aube de l'Europe moderne*, qui affirmait le rôle central de l'imprimerie pour consolider et perpétuer les découvertes scientifiques de la fin de la Renaissance, Adrian Johns lui a répondu en 1998 par un ouvrage très fouillé, *The Nature of the Book*, dans lequel il s'est attaqué à la thèse d'Elizabeth Eisenstein et à son choix de privilégier le caractère figé du texte imprimé comme critère pour juger son rôle dans la diffusion des connaissances scientifiques. Mais le volume de Johns, tout imposant qu'il soit, se concentre sur une période et un espace géographique très restreints, privilégiant la science en Angleterre, et dans une certaine mesure sur le continent européen, et réaffirmant l'opinion que les communautés qui, à cette période, jouèrent le rôle le plus important dans l'histoire des sciences étaient situées dans le nord de l'Europe, principalement dans les pays de langue anglaise. Selon le récit de Johns, c'est par ces communautés que le savoir était d'abord engrangé avant d'être diffusé dans le reste de l'Europe, d'une manière apparemment inexorable.

Ce point de vue déjà ancien a été de plus en plus contesté ces dernières années, à mesure que les historiens se sont penchés non seulement sur les nouvelles géographies du livre scientifique, mais aussi sur une question préalable : quelles sortes de connaissances naturelles peuvent être comprises comme scientifiques ? Pour définir la science, la recherche récente évite d'avoir recours aux catégories codifiées qui se dégagent des livres imprimés en Europe ou aux expériences qui y sont décrites, préférant envisager un éventail plus large de pratiques du savoir et étendre le champ de la recherche pour y inclure des acteurs d'horizons bien

1. Nummedal et Findlen 2000 (p. 164).

plus divers. L'histoire des sciences est ainsi en passe d'être redéfinie par les spécialistes comme une entreprise globale, saisie sur des supports matériels souvent aisément transportables et éphémères. Au cours de ce processus, des acteurs locaux dont les rôles ont historiquement été effacés des récits européens décrivant la production de connaissances scientifiques, ont été révélés, devenant même les protagonistes essentiels de l'accumulation de matériaux et d'informations en histoire naturelle et jouant un rôle de points de relais de plus en plus indispensable dans la diffusion du savoir au reste du monde¹.

Que devient alors l'histoire de l'ouvrage scientifique si nous élargissons la définition des sciences aux débuts de l'époque moderne ? La suite du présent chapitre a pour objet d'aborder cette question en proposant quelques réponses plausibles, mais sans prétendre traiter de façon exhaustive la multitude de sujets possibles que créent toutes les intersections entre l'histoire des sciences et celle du livre. Il existe déjà en effet sur ce sujet, et sur les domaines connexes, une bibliographie très fournie².

Les académies et leur histoire (in)officielle

Commençons par explorer le lien étroit entre les institutions scientifiques naissantes et les projets de publication de ces débuts des temps modernes, sujet traditionnel dans l'histoire des écrits scientifiques mais qui a récemment été abordé avec une ardeur renouvelée. Dès la fondation de l'Accademia del Cimento en 1657 à Florence, le livre est apparu comme l'intermédiaire privilégié entre les modèles classiques d'approche du monde naturel et la nouvelle science expérimentale inaugurée par Francis Bacon et par les académies qu'a engendrées sa philosophie. À partir du ^{xvii}e siècle, on eut recours à des supports très divers pour représenter la transmission des connaissances expérimentales, depuis le livre de la nature jusqu'aux livres imprimés ; ces derniers prenaient souvent la forme d'annales d'académies scientifiques ou d'autres sortes de textes savants de référence, dont notamment les *Philosophical Transactions of the Royal Society* (1665), le *Journal des savants* (1665), les *Acta eruditorum* (1682), ou les *Nouvelles de la république des lettres* (1684) de Pierre Bayle. Les liens entre la république des lettres et ces annales scientifiques ont toujours été très étroits. Comme l'a écrit Lorraine Daston, « la lettre savante de cette période est un genre hybride bien particulier entre le privé et le

1. Sivasundaram 2010, Scott Parrish 2006.

2. Frasca-Spada et Jardine 2000, Kusukawa 2012, Johns 1998, Pettegree 2010.

public», et de nombreux périodiques savants, tels que les *Philosophical Transactions*, s'inspiraient pour leur style de celui des lettres privées, même s'il fallait en expurger les remarques personnelles qui pouvaient s'y être glissées. C'est pourquoi la forme épistolaire, manuscrite à l'origine, restait présente dans le genre plus vaste du périodique scientifique, et même au sein de supports imprimés utilisés pour véhiculer des observations empiriques¹. Nous voyons là déjà une perception modifiée de la relation entre culture imprimée et culture manuscrite au sein des communautés scientifiques.

Pour nous faire une idée du genre de supports au moyen desquels s'exprimaient ces associations de transmission du savoir, nous pouvons nous pencher sur la traduction anglaise, publiée à Londres en 1684, des *Saggi di naturali esperienze* de Lorenzo Magalotti (Florence, 1667), comptes rendus d'expériences réalisées à l'Accademia del Cimento². La préface dédicatoire au grand-duc de Toscane, Ferdinand II de Médicis, met l'accent sur l'occasion ainsi offerte de faire fusionner sur la page, grâce à l'imprimerie, deux sites d'importance : l'Académie et les Appartements royaux. Le frontispice de l'ouvrage représente une version idéalisée de la transmission des connaissances scientifiques : une femme assise, représentant la Royal Society, y reçoit des mains d'une seconde figure féminine debout, représentant l'Accademia del Cimento, un tome des *Saggi*. À sa droite se trouvent deux personnages : Aristote, et un nu féminin représentant la *diva natura*, le tout suggérant un savoir transmis sans obstacle, depuis l'examen de la nature par Aristote dans l'Antiquité jusqu'au commerce institutionnel entre les deux académies. Cette interaction est à son tour catalysée par l'effet des *Saggi* eux-mêmes, désormais traduits en anglais et transmis tout en douceur à la communauté savante anglophone. C'est ainsi la publication des résultats de ces échanges qui permet à la Royal Society d'acquérir force et puissance, mais c'est par le biais de la relation établie au sein des académies entre les conversations et les échanges épistolaires – qui ne doivent pas être perçus isolément, comme deux sphères distinctes – qu'il faut penser les liens entre les sciences et leur publication.

Ces liens étroits entre académies, publications et circulation du savoir ne sont pas illustrés seulement par des images visuelles mais aussi par le biais de métaphores architecturales, comme le montre la publication de l'*History of the Royal Society* de Thomas Sprat en 1667 à Londres. Ce texte, rédigé moins de cinq ans après l'inauguration de la société savante

1. Daston 1991.

2. *Essays of Natural Experiments Made in the Academy del Cimento*, Londres, Alsop Press, 1684. Le volume est dédié à l'Accademia del Cimento.

en question, en suivait de très près la fondation ; il était censé fournir les grandes lignes d'un « établissement scientifique » qui, à en croire l'auteur, en viendrait à être effectivement érigé tout comme « les édifices les plus nobles souvent ne sont d'abord représentés que par quelques ombres, ou sous forme de petites maquettes¹ ». Le frontispice de l'édition de 1667 représente un buste de Charles II flanqué à droite de Francis Bacon et à gauche du mathématicien William Brouncker, premier président de la Royal Society. Sur la gauche de la gravure en taille-douce figure une bibliothèque, de taille réduite mais qui semble régulièrement utilisée, signalant ainsi l'importance des livres comme instruments scientifiques, au même titre que les autres instruments qui ornent les murs de la salle ou y sont exposés bien en vue, dont une balance, des quadrants, des mappemondes et des lunettes astronomiques. Si les titres des livres, sur les rayons, ne sont guère lisibles, leur disposition informelle sur un banc, sous une sorte de sceptre (et à la droite immédiate de Brouncker, qui semble pouvoir saisir aisément tous ces volumes disposés à portée de main), est éloquente quant à leur utilité immédiate et à l'orientation pragmatique de cette nouvelle culture académique, qui à son tour souligne la place prépondérante accordée, au temps de Bacon, aux bibliothèques et au savoir livresque.

La Royal Society est souvent perçue comme le précurseur de cette relation étroite entre le développement de l'imprimerie et l'institutionnalisation, à l'instar de l'Académie des sciences. Cette dernière avait aussi prévu d'éditer des publications spécifiquement conçues pour faciliter la diffusion de connaissances scientifiques à ses membres, mais aussi au-delà de ce premier cercle. Dans le cas de l'Académie royale des sciences, à Paris, il avait été décidé très tôt que cette société se réunirait deux fois par semaine au palais du Louvre, le mercredi et le samedi, dans la Bibliothèque du roi. Malgré l'importance accordée par Colbert à la construction de laboratoires et d'observatoires, le fait que l'Académie des sciences soit censée se réunir justement dans la bibliothèque du Louvre illustre bien ce lien primordial entre science et livres, comme nous l'avons indiqué plus haut à propos de l'ouvrage de Thomas Sprat. À cette pratique s'ajoutait la production simultanée de publications spécialisées au sein même de l'Académie, dont les travaux, de 1700 à 1793, furent structurés autour du *comité de librairie*, chargé des publications. Cette commission permanente au sein de l'Académie (il n'y en avait qu'une autre) gérait non seulement les *Histoire et mémoires*, mais aussi d'autres publications secondaires qui eurent une forte influence sur la majeure partie de la presse scientifique,

1. Sprat 1667 (p. 2).

en Europe continentale et ailleurs, tout au long du XVIII^e siècle. Qui plus est, comme James McClellan l'a démontré de façon convaincante, ce *comité de librairie* était l'une des premières structures, sinon la toute première, par laquelle « des institutions scientifiques et des chercheurs se mirent à surveiller la publication d'écrits scientifiques et la diffusion de connaissances auprès du public », ce qui mit en avant leur rôle non seulement d'arbitres des connaissances scientifiques, qu'ils étaient déjà, mais aussi de porte-parole de la presse scientifique naissante, dont la vocation première était de rendre les résultats obtenus accessibles à un plus large public¹.

Au cours des premières décennies du XVIII^e siècle, le style du *mémoire académique*, tel qu'en publiaient les diverses institutions académiques, évolua pour refléter cette transformation de la littérature scientifique. En cessant d'être faite de documents abscons réservés aux initiés qui ne circulaient qu'au sein de l'Académie, elle devait devenir un outil plus accessible, destiné à instruire le public et à être diffusé auprès d'un lectorat lettré plus nombreux. Cette évolution coïncide avec un élargissement de la conception par l'Académie elle-même de sa fonction auprès du public, changement qui fut précipité par un décret royal de 1699 en vertu duquel l'Académie devait produire un compte rendu annuel de ses activités². Mais l'Académie ne se cantonna pas longtemps à instruire le public français de ses propres travaux ; au fil du temps, cette institution en vint progressivement à se voir comme dépositaire d'observations scientifiques provenant de toutes les régions du globe, ce qui entraîna en 1753 un nouvel arrêté régissant l'incorporation de Correspondants étrangers au sein de l'Académie³. Ce mouvement, « qui voit évoluer au début du XVIII^e siècle le statut et l'usage du texte savant », avait des conséquences non négligeables à la fois pour les auteurs et pour les lecteurs du *mémoire académique*⁴.

En effet, des publications parallèles telles que le *Journal des savants* fournissaient, de manière non officielle, un compte rendu des diverses activités de l'Académie, du moins jusqu'à ce que les *Histoire et mémoires de l'Académie royale des sciences* commencent à paraître chaque année, au début du XVIII^e siècle. En d'autres termes, des périodiques tels que le *Journal* ou le *Mercur de France* n'étaient pas officiellement des organes

1. McClellan III 2003 (p. 3).

2. Licoppe 1996, en particulier p. 89-94. Sur le « repositionnement du mémoire académique » par rapport à la répliquabilité, à la stabilité, à l'ubiquité des résultats expérimentaux portés au premier plan, Licoppe 1996 (p. 95).

3. « Règlement pour les correspondants », *Publications de l'Académie des sciences*, tome 72, 28 mars 1753.

4. Licoppe 1996 (p. 90).

de presse de l'Académie des sciences, même s'ils endossaient officiellement un rôle de diffusion de l'actualité scientifique. Ces périodiques non officiels jouaient un rôle essentiel dans la mesure où ils constituaient un terreau fertile pour le développement des idées scientifiques, et ce d'autant plus que les imprimés proliféraient tout au long de cette période, que ce soient les lettres écrites par Lorenzo Magalotti à ses collègues de l'Accademia del Cimento ou le *Diario literario de México*, d'Antonio Alzate, publié dans la seconde moitié du XVIII^e siècle.

La revue d'Alzate mérite une certaine attention, étant un de ces organes de presse officiels de publication scientifique, et plus particulièrement parce qu'il était publié à Mexico, c'est-à-dire dans un lieu qui a longtemps été considéré comme périphérique dans le domaine scientifique. Publié de façon irrégulière de 1768 à 1795, le *Diario literario* était « un espace destiné aux échanges d'information » et un moyen de fournir « un réseau très étendu de correspondants à même de décrire les phénomènes naturels extrêmement divers de la Nouvelle-Espagne¹ ». Cette diffusion auprès du public des connaissances sur le monde naturel des colonies espagnoles du Nouveau Monde était liée à un projet intellectuel et politique plus vaste qui avait pour objectif de donner une unité à une culture créole naissante, objectif qui fut effectivement atteint. Pour citer Juan José Saldaña, « en disséminant les nouvelles scientifiques, les publications et les revues scientifiques visaient un objectif double : la création d'une culture scientifique, et l'ascension sociale des savants² ». Les efforts d'Alzate, qui prirent la forme du *Diario literario*, visaient à faire naître au Mexique, alors colonie espagnole, un programme scientifique comparable à ce qui était en train de se développer dans les capitales européennes à la même période. Pour des savants tels qu'Alzate, José Antonio Caldas à la Nouvelle-Grenade ou, un peu plus tard, Hipólito Unánue au Pérou, les publications scientifiques constituaient ainsi un moyen de promouvoir leur propre programme politique tout en prenant part à un débat bien plus large, à une échelle mondiale, sur l'utilité de la connaissance naturelle.

Comme bon nombre de ses contemporains, Alzate s'intéressait non seulement à la botanique, à la médecine, aux observations astronomiques, à la météorologie, à la géographie et à l'histoire naturelle, mais aussi tout particulièrement à des domaines ayant trait aux connaissances indigènes ; c'est pourquoi il rédigeait pour son *Diario literario* des articles sur l'architecture des autochtones, leurs pratiques médicinales ou leurs mythes.

1. Achim 2012 (p. 27).

2. Saldaña 2006.

Les textes concernant les lieux et les populations non européens, qu'ils soient imprimés en Europe ou aux Amériques, devinrent une source de connaissances naturelles sur les milieux non européens. Ces ouvrages adoptaient souvent le format d'un ouvrage imprimé à l'européenne, mais ils conservaient des traces de formes de connaissances indigènes qui, de manière intéressante, pouvaient persister sous diverses transformations au fil des publications successives parfois nombreuses d'un même texte. Prenons l'un des exemples les plus canoniques, qui a son origine au Pérou, alors colonie espagnole : la *Primera parte de los comentarios reales* de Garcilaso de la Vega, publiée à Lisbonne en 1609. Cette histoire de l'Empire inca est racontée d'une façon qui correspond en grande partie aux conventions narratives en vigueur à cette période, ce qui s'explique par l'éducation particulière de Garcilaso : moitié inca, moitié espagnol, il était capable de commenter l'héritage de sa lignée maternelle grâce à son accès privilégié à la langue et à la culture incas. Mais une bonne partie du contenu « scientifique » de ce texte était restée dissimulée dans les replis de l'édition originale et n'en aurait peut-être jamais été exhumée, n'eût été le zèle d'un groupe de traducteurs français au Jardin du roi qui, plus d'un siècle plus tard, décidèrent de publier une nouvelle version de ce texte. Ils le divisèrent donc en chapitres distincts pour mieux mettre en valeur dans leur *Histoire des Incas, rois du Pérou* (Paris, 1744) les connaissances scientifiques des Incas, comme seuls les Français en étaient capables. Cette précision est une attaque assez peu subtile à l'égard du *mépris* qu'entretenaient les Espagnols à l'égard des connaissances des indigènes, mépris dont les Français, on ne sait pourquoi, se considéraient exempts. Tout cela est parfaitement en accord avec l'obsession de l'époque pour les encyclopédies : ce contenu qui à l'origine avait été perçu comme un texte confus et désordonné fut réordonné, à force de soins éditoriaux, pour constituer une édition plus rationnelle¹. Les connaissances indigènes, qu'elles soient dérivées de sources originaires de Nouvelle-Espagne, comme la revue d'Alzate, ou de sources hybrides, comme c'est le cas de l'œuvre de Garcilaso, furent figées et délimitées selon les normes du texte imprimé : cette transformation permit à des connaissances portant sur la période coloniale d'être diffusées plus largement qu'elles ne l'auraient été, peut-être, si elles n'avaient été transmises que sous une forme strictement orale ou manuscrite.

1. Safier 2004.

Cultures écrites et littérature scientifique

Les rapports entre cultures écrites et connaissances scientifiques sont un domaine de recherche qui promet d'importantes découvertes en ce qui concerne le lien entre les pratiques matérielles de l'écriture d'une part, et d'autre part l'acquisition et la contestation des connaissances scientifiques. Les annotations sur une page imprimée par ailleurs immaculée, phénomène qui, dans une bibliothèque d'ouvrages rares, aurait autrefois suscité des cris d'horreur, provoqueraient plutôt désormais des réactions réjouies, voire enthousiastes, ainsi que des échanges animés entre chercheurs, qui débattent maintenant de l'identité de l'auteur d'annotations marginales de la même façon que, naguère, de celle de l'auteur d'un texte imprimé anonyme. Une récente controverse de ce type portait sur l'édition de 1635, parue à Londres, de l'*Atlas, or, A Geographicke Description of the World*, de Gerhard Mercator. L'ouvrage en question appartient aux collections de la John Carter Brown Library à Providence, dans l'État du Rhode Island. À l'intérieur du volume, sur la dernière page d'un chapitre consacré à une description de la Nouvelle-Virginie et débordant sur la première page du chapitre décrivant la Nouvelle-Espagne, figurent d'abondantes marques à l'encre, dont plusieurs dessins visuellement très inspirés de cocons contenant des vers à soie logés dans les blancs du texte. Les historiennes Janice Neri et Danielle Skeeahan ont soutenu l'hypothèse que ces annotations sont vraisemblablement de la main de John Ferrar et de sa fille Virginia, auteurs par la suite d'un pamphlet intitulé *The Reformed Virginian Silk-Worm* et qui devait donner naissance à un réseau de correspondance qui s'étendrait de part et d'autre de l'Atlantique¹. Si David Ransome a réfuté l'hypothèse que l'une des écritures figurant sur cette page soit celle de Virginia, la fille de Ferrar, le fait même qu'un texte imprimé – qui se trouvait d'ailleurs être un atlas, ce qui renforce l'idée de l'importance des textes géographiques pour l'histoire des sciences à la Renaissance – ait été utilisé comme support pour un débat manuscrit sur la nature du ver à soie est très révélateur de la fluidité qui régnait alors entre les annotations manuscrites et la nature supposée figée, voire immuable, du texte imprimé. Dans le cas de cet *Atlas* de Mercator, ou en tout cas pour cet exemplaire de l'ouvrage, la profusion d'encre qui figure dans les marges oblige les historiens du livre scientifique à admettre le rôle central joué par les annotations dans la reformulation des connaissances,

1. Voir le lien suivant pour la description de Janice Neri et de Danielle Skeeahan : < http://www.brown.edu/Facilities/John_Carter_Brown_Library/foundjcb/pages/2012august.html >.

au début des temps modernes, avant mais surtout après l'avènement de l'imprimerie¹. De même, l'exemplaire de l'*Historia plantarum* (1686-1704) de John Ray annoté en marge par Hans Sloane, qui y inscrit des références à des spécimens prélevés en Inde ou aux Caraïbes, illustre bien la façon dont un praticien lettré pouvait se servir d'un texte scientifique imprimé comme zone intermédiaire, où il pouvait inscrire des informations nouvelles tout en réévaluant des connaissances plus anciennes².

Le papier est un des objets scientifiques sur lequel un intérêt accordé aux cultures scripturaires – et livresques – attire inévitablement l'attention, et il rappelle l'intersection importante entre la matérialité des textes et les différentes sortes de pratiques associées à l'usage scientifique de l'écrit. Au début de l'époque moderne, le papier était bien sûr une denrée rare, et il fournissait la matière à de nombreuses activités pratiques aussi bien qu'intellectuelles. Par exemple, il ne viendrait à l'idée de personne d'établir un lien entre la pyrotechnie, si brillamment étudiée par Simon Werrett, du moins dans ses variantes russes, et la production de documents d'archives dans les colonies espagnoles d'Amérique latine. Or le papier était régulièrement utilisé pour fabriquer des feux d'artifice, comme nous l'apprend un procès intenté par Juan Bautista Gamarra, notaire à Cuzco, contre son assistant Juan José Palomino qui lui avait volé du papier pour le fournir à une artificière d'origine indienne ou métisse³. C'est ainsi que l'on découvre qu'entre certaines formes de création intellectuelle, que ce soient des papiers dérobés aux archives coloniales ou les connaissances techniques des artificiers indigènes, et les activités scientifiques, les intersections pouvaient être inattendues, notamment dans un cadre colonial. Comme l'écrit John Chasteen dans son introduction à *The Lettered City*, l'ouvrage classique d'Angel Rama sur la culture lettrée dans les colonies américaines, « les empires coloniaux espagnol et portugais s'articulaient, idéologiquement mais aussi dans leur structure même, autour des documents écrits ; leur capacité à écrire la langue officielle de l'empire conférait aux *letrados* un accès privilégié au pouvoir⁴ ». Cet accès au pouvoir s'étendait jusque dans le domaine scientifique, que ce soit par le biais de la création de cartes et de plans de ville, ou par la relation entre la cité et les caractéristiques naturelles des régions environnantes, qui seraient pour finir administrées et cultivées par les institutions coloniales.

Mais les chercheurs ont plus récemment admis qu'il faut aller *au-delà* de

1. Pour la réfutation de David Ransome, voir < <http://blogs.brown.edu/jcbbooks/2013/11/11/they-found-it-at-the-jcb/> > .

2. Müller-Wille et Delbourgo 2012.

3. Burns 2010 (p. 72).

4. Rama 2010.

la cité des lettres pour comprendre comment d'autres formes de recours à l'écrit ont aussi contribué à définir la forme et la fonction des dynamiques coloniales. Les textes écrits, souvent des documents juridiques, étaient certes un élément structurant de la vie dans les colonies, mais comme des historiens en ont fait récemment la remarque, « il serait erroné de s'imaginer que l'alphabétisation est restreinte à la production et à la réception d'écritures alphabétiques¹ ». En effet, leurs recherches ont mis en évidence les liens, bien plus étroits qu'on ne le pensait, entre compétence visuelle et alphabétique, ainsi qu'avec l'oralité entendue au sens le plus large. Il reste à approfondir l'analyse de la relation entre les pratiques artistiques locales, indigènes ou métisses, et les recherches des autochtones en histoire naturelle, qui soutiendraient sans dommage la comparaison avec les activités scientifiques européennes. Tandis que les spécialistes de l'histoire des sciences se sont surtout intéressés à la participation des acteurs indigènes à l'acquisition et à l'analyse d'objets dignes de curiosité scientifique, les historiens ont mis longtemps à comprendre comment les systèmes de pensée développés par les indigènes pouvaient être utilisés de manière à remplacer les systèmes européens.

Dans cette perspective, le quipu inca est un outil intéressant, qu'on retrouve dans des régions géographiques différentes, et dont l'usage remet en question les épistémologies eurocentriques. Ayant été pris d'abord pour un apanage des cultures des hauts plateaux des Andes, le quipu, on le sait désormais, a suivi des routes qui devaient descendre jusqu'aux plaines de l'Amazonie, et a peut-être acquis au passage des fonctions culturelles de nature différente, pour devenir une forme de pensée géographique qui est peut-être très éloignée de sa fonction initiale².

Dans l'étude des sociétés prélettrées ou non lettrées, une attention renouvelée aux épistémologies alternatives de communication peut amener à des révélations sur les modes scientifiques de perception du monde. Ainsi dans les Andes, bien avant la colonisation espagnole, des objets matériels de formes diverses étaient utilisés pour faire connaître des liens entre les communautés locales et la nature. Cette civilisation préeuropéenne a été décrite par Carolyn Dean comme une « culture de la pierre », au sein de laquelle l'Inca avait une relation « réciproque » et « codépendante » avec des pierres, ce qui brouille la distinction occidentale entre êtres animés et matière inanimée³. Il était admis que les pierres étaient dotées d'une force vitale nécessaire aux Incas pour s'exprimer sur toute une série de sujets.

1. Rappaport et Cummins 2012.

2. Safier 2009, Sivasundaram 2013. Pour un autre récit centré sur la participation des scribes locaux dans la création de vastes archives coloniales, voir Raman 2012.

3. Dean 2010.

Ainsi la relation unique en son genre, qu'avaient négociée les cultures des Andes, entre agriculture et architecture urbaine – en particulier grâce à des structures telles que des terrasses et de la maçonnerie – est le signe d'une relation plus profonde entre des préoccupations humaines comme la production de plantes comestibles et les milieux naturels dans lesquels pouvaient se situer les activités agricoles; cette relation, selon l'analyse proposée par Carolyn Dean, est encore renforcée par un lien établi entre la culture de matière végétale et la construction de structures de pierre¹. Les Incas percevaient enfin une entente géographique plus vaste entre le centre urbain de leur empire (la région autour de Cuzco, y compris cette dernière), les basses terres couvertes de forêts (*antisuyu*), ou ce que Carolyn Dean désigne comme une « page blanche sur laquelle l'imagination des hauts plateaux est libre de s'écrire », et les plaines d'altitude (*puna*) habitées par les montagnes sacrées et par une puissance non domestiquée souvent assimilée à des forces de nature féminine.

Science et imprimerie à travers le monde

Cette insistance sur l'effort à comprendre comment des formes d'alphabétisation alternative peuvent reformuler la relation entre pratiques scientifiques et formes de commémoration scientifique, peut aussi se révéler utile pour examiner comment le savoir se diffuse d'une communauté à l'autre, franchissant les frontières géographiques ou linguistiques. Cette question nous ramène à l'une des caractéristiques physiques les plus pertinentes de l'ouvrage scientifique imprimé des débuts de la période moderne : son caractère aisément transportable. À mesure que les voyages d'exploration financés par la Couronne se multipliaient, à la fin du XVII^e siècle et pendant tout le XVIII^e, les livres prirent une importance croissante en tant qu'instruments scientifiques à part entière. À bord des navires, emportés dans les besaces, comportant des consignes destinées aux observateurs qui sillonnaient le continent et le Nouveau Monde, les documents imprimés portatifs permirent à un réseau naissant de correspondants disséminés dans tout le monde connu de prendre part à des expériences similaires, qui se déroulaient aussi dans des lieux plus permanents. Le caractère fixe du texte imprimé est traditionnellement contrasté avec les produits éphémères collectés ou préparés par des savants, mais les bibliothèques portatives ou de terrain et les instructions scientifiques écrites étaient un lien de contact entre ces deux modes de

1. *Ibid.* (p. 68-70).

recours à l'écrit. Un livre qui voyageait avait une fonction double, à la fois répertoire de connaissances et agent actif d'une appréhension empirique du monde naturel, souvent renforcée par des instructions scientifiques, manuscrites ou imprimées.

Depuis les toutes premières expéditions à visée scientifique, et depuis qu'existent des empires fort désireux de tirer profit de leurs agents envoyés à l'étranger, ces derniers ont reçu des instructions quant à la manière d'observer ce qu'ils verraient, même si ces consignes n'étaient pas toujours fixées par écrit et encore moins imprimées. L'ordre donné par Philippe II, roi d'Espagne, à Francisco Hernández, médecin qu'il chargea de diriger une expédition en Nouvelle-Espagne, nous donne une idée de ce que pouvaient produire des instructions manuscrites. En plus de consignes d'ordre général, ordonnant que soient collectées toutes les informations possibles sur les nombreuses plantes, graines et herbes médicinales dotées de vertus curatives que l'on trouverait là-bas, y compris « les usages qui en sont faits en pratique », le roi incitait aussi Hernández à consulter « tous les médecins, les guérisseurs, les herboristes, les Indiens et toutes autres personnes ayant des connaissances sur ces questions », fusionnant ainsi le travail ethnographique de terrain avec les recherches en histoire naturelle, de façon à parvenir à une vue d'ensemble exhaustive de la valeur scientifique de ces territoires outre-Atlantique récemment découverts. Un élément supplémentaire, essentiel, de ces instructions était l'obligation de produire un texte écrit, mais sans que la forme en soit précisément définie. « Quant à l'histoire que vous composerez, précisaient les consignes, nous nous en remettons à vous et vous en laissons déterminer la forme selon votre jugement¹. »

L'expédition eut pour résultat non pas un mais plusieurs textes, dont la plupart restèrent à l'état de manuscrits de part et d'autre de l'Atlantique. Ils furent cependant réunis et traduits du latin vers l'espagnol par un moine dominicain, Frère Francisco Ximénez, avant d'être publiés au Mexique sous le titre de *Quatro libros de la naturaleza, y virtudes de las plantas, y animales que estan recebidos en el uso de la medicina en la Nueva España* (Mexico, 1615). L'histoire composée à l'origine par Hernández fut plus tard réorganisée par un missionnaire local et publiée au Mexique, sous une forme qu'il était possible de rapporter en Espagne, puisque le manuscrit dans lequel étaient conservées les notes de Hernández à l'origine a sa propre histoire, dont la narration nous entraînerait trop loin de notre sujet. C'est par ce chemin sinueux, d'une instruction manuscrite à une histoire manuscrite, composée en Europe par un botaniste napolitain, puis

1. Varey 2000 (p. 46-47).

envoyée au Mexique pour y être lue (en latin) et traduite (en espagnol) par un moine dominicain dont l'objectif était de « mettre au jour la véritable médecine de ce territoire [...] pour les habitants des villages ruraux et des mines dépourvus de médecin ou de botaniste capable de soigner les maladies », que ce traité scientifique sur la médecine du Nouveau Monde en est venu à exister sous une forme imprimée¹.

Il est incontestable que les instructions étaient censées régir le comportement de ceux qui les lisaient et s'y tenaient – mais à des degrés différents et par des moyens tout aussi différents. D'une part, ces instructions fournissaient une liste de mandats clairement définis, issus de la métropole et destinés à ceux qui se rendaient dans des régions où les différences légales, matérielles ou sociales risquaient de les empêcher d'accorder à l'observation et à la collection de spécimens le même degré d'attention que dans leur propre pays. Ces instructions insistaient souvent sur un degré d'obéissance, quasi militaire, à un ensemble de contraintes imposées au nom du roi par la bureaucratie impériale. Mais, inversement, les circonstances locales rendaient souvent impossible de se conformer exactement à toutes les normes, règles et conventions imposées par les instructions. Nombreux sont les cas de voyageurs expliquant que l'expérience *in situ* rendait les instructions scientifiques au mieux difficiles à appliquer, sinon imprudentes ou dangereuses. En un mot, ces instructions constituaient un facteur de médiation entre, d'une part, les buts recherchés et les ambitions de l'institution scientifique, généralement attachée au pouvoir impérial, et d'autre part la réalité concrète de la collecte d'informations. L'accent mis sur la matérialité et le désir de rapporter des effets tangibles était censé amener à une certaine uniformité des résultats, indépendamment de la destination d'une expédition ou de la direction du voyage. C'est pourquoi l'annotation, l'emballage et la préservation de documents et de spécimens étaient aussi largement encouragés par les instructions scientifiques².

Mais les textes européens n'étaient pas les seuls à permettre aux naturalistes et aux esprits orientés vers la science d'appréhender *in situ* le monde non européen. Une tendance récente, à la croisée de l'histoire du livre et de celle des sciences, est une attention accrue accordée aux contextes non européens dans ces deux domaines, soutenue par la prise de conscience du fait qu'une définition élargie de ce qu'était la « science » au début de l'époque moderne et une conscience étendue des modes d'interaction entre les cultures de l'imprimerie et de l'impression à cette période ont

1. Ximénez, « Al lector », in Francisco Hernández, *Quatro libros [...]*, Mexico, 1615.

2. Carey 2009 (p. 167-185), Bossi et Greppi 2005.

nécessairement multiplié, et de façon exponentielle, les contextes dans lesquels les « ouvrages scientifiques » peuvent être observés et étudiés, à l'échelle du globe. Si l'on appréhende la communication scientifique sans se limiter au domaine traditionnel qu'est l'impression en Europe d'ouvrages portant sur des disciplines telles que l'astronomie ou la chimie, mais en la considérant comme un phénomène matériel pratiqué par différents acteurs qui explorent la relation entre leur propre société et le monde naturel, à n'importe quel endroit du globe, nous pouvons commencer à y inclure une liste de supports bien plus longue et des approches très différentes de la question du lien entre « science » et « imprimerie ». Non moins pertinente, dans ce cas, est la question plus générale de l'importance de la géographie dans le domaine du livre scientifique : comment se créent les hiérarchies entre domaines de connaissance et comment les origines d'un livre imprimé donné influencent-elles sa participation à la géographie plus vaste de la production du savoir ?

Soit l'exemple du Japon. Si nous prenons en compte les formes locales de collectes urbaines d'information comme sujet d'accumulation empirique à analyser en même temps que d'autres domaines traditionnellement considérés comme plus « scientifiques », comme le fait Mary Elizabeth Berry dans son ouvrage *Japan in Print*, il est vite manifeste que, comme les philosophes de la nature européens de la Renaissance, les collectionneurs d'informations au Japon au début de l'époque moderne pratiquaient une sorte d'empirisme comparable à ce qui se produisait dans le cadre des laboratoires devenus traditionnels en Europe. En amassant des informations détaillées sur les plans de ville, les commerces et les marchés, les cultures et l'organisation politique, ces auteurs « s'affranchissaient des limites de la connaissance immédiate et de l'attachement à un lieu [et] postulaient la malléabilité des frontières¹ ». Ils devinrent des glaneurs d'information dont les pratiques contribuèrent à une compréhension très fine de leur milieu urbain, relié à d'autres communautés qui à leur tour étaient en relation avec d'autres communautés en dehors des grandes villes, et qui étaient peut-être attachées à des questions relevant de façon intime du monde naturel. Si nous percevons les auteurs et les éditeurs de ces premiers textes informatifs japonais – y compris les publications commerciales qui circulaient sous forme de guides et de gazettes à Kyoto dès le début de l'époque moderne – comme des acteurs protoscientifiques, alors l'étude du Japon urbain des débuts de l'époque moderne devient un domaine très fécond à exploiter pour en tirer des documents inédits sur le livre scientifique et sur ses effets, à l'intérieur du pays aussi bien qu'à l'étranger.

1. Berry 2006 (p. 35).

Les mathématiciens

En Chine sous les dynasties des Ming (1368-1644) et des Qing (1644-1911), les mathématiques et l'astronomie étaient considérées comme des savoirs d'État qui faisaient partie de la représentation politique et cosmologique des rapports entre l'empereur et le monde humain et le cosmos. Si ces savoirs sont restés cependant marginaux, le développement de l'empire, qui requérait des techniques mathématiques pour l'arpentage, les travaux publics ou encore la levée des impôts, stimula la formation en mathématiques dès les dynasties Sui (581-618) et Tang (618-907). C'est avec le règne de l'empereur Kangxi (1662-1722) que le rôle des mathématiques évolua très favorablement, en particulier sous l'influence de missionnaires jésuites venus en Chine dès la fin du xvi^e siècle, et qui devinrent les astronomes impériaux, chargés en particulier de la réforme du calendrier promulgué en 1644. Les jésuites vont servir de professeurs de mathématiques à l'empereur. Leur contribution porte aussi sur l'intégration des mathématiques aux savoirs lettrés alors qu'elles étaient plutôt considérées auparavant comme des compétences techniques. Pour entrer en contact avec les élites lettrées, les jésuites utilisèrent leur statut de professeurs d'« études célestes ».

Catherine Jami, en prenant le contre-pied d'une interprétation de la « différence » occidentale ou du « retard » chinois en termes de sciences, a souligné la porosité, les interactions, les traductions pour sortir des modèles de développement des sciences construits à partir de la trajectoire européenne. Il ne s'agit pas cependant de substituer à une vision européocentrique un cadre d'analyse sinocentrique. Catherine Jami inscrit ainsi le rôle joué par les jésuites français envoyés par Louis XIV en 1685 dans le cadre d'un double projet de centralisation : celui conçu depuis Paris d'une totalisation des données par l'Académie des sciences ; celui pensé à Pékin d'une construction de l'empire Qing. La mission envoyée en Chine en 1685 comptait six membres et mettait l'accent sur l'astronomie comme savoir d'État à même de s'intégrer au Bureau de l'astronomie, institution ancienne de l'Empire chinois. Jusqu'en 1826, la Compagnie de Jésus envoya des missionnaires employés au Bureau de l'astronomie. Ce faisant, les jésuites devinrent les défenseurs de l'astronomie chinoise en Europe, constituant un véritable « Tribunal des mathématiques » installé à Pékin et à Nankin. Jean de Fontaney (1643-1710), professeur de mathématiques au collège de Clermont, reçut ses instructions de Colbert qui stipulaient la nécessité de faire « quantité d'observations », mais celles-ci restèrent néanmoins secondaires par rapport à l'activité missionnaire, diplomatique ou négociante. De l'Académie des sciences et de l'Observatoire, les jésuites obtinrent des lettres patentes qui les désignaient

De façon similaire, en Chine, la catégorie d'ouvrage scientifique a en fait une extension très large, franchissant les frontières géographiques qui remettent en question les perceptions occidentales traditionnelles, selon lesquelles les livres et les connaissances scientifiques sont diffusés

jésuites en Chine

comme mathématiciens du roi afin d'échapper à la traditionnelle mainmise du roi du Portugal sur les jésuites en Chine. Paris était le centre de ce dispositif de collecte et de centralisation de l'information. Arrivés en Chine, ils se spécialisèrent, les uns en astronomie et en géographie, les autres en histoire naturelle chinoise, en médecine ou en gouvernement et coutumes, et enfin dans l'étude de la langue classique chinoise. Les jésuites français eurent sur place à rivaliser avec les jésuites portugais hostiles à l'idée de servir d'intermédiaires à l'Académie des sciences de Paris. Utilisant aussi les ressources du réseau mondial de la Compagnie, ils introduisirent le quinquina qui provenait du Pérou. Au départ de Fontaney en 1702, il fallut attendre 1722 avec le père Antoine Gaubil pour que le travail d'astronomie soit complété. Désormais, les jésuites de Chine, toujours en proie à des rivalités entre nations, envoyaient leurs observations aussi bien à la Royal Society, à l'Académie de Saint-Petersbourg qu'à Lisbonne ou Paris. Mais leur action n'était pas uniquement destinée à collecter de l'information pour l'Europe. Les jésuites en Chine furent aussi partie prenante de l'édification d'une science impériale. Les leçons mathématiques données à l'empereur furent éditées en 1723 sous le titre des *Principes essentiels de mathématiques, de composition impériale*. Comme l'écrit Catherine Jami, « la capitale des Qing était engagée dans une autre concurrence, qui se jouait à l'intérieur de l'empire, pour le statut de centre de savoir ». Nankin restait un grand centre pour les lettrés. Les jésuites furent aussi utilisés pour leurs compétences en cartographie. Le père Gerbillon se rendit huit fois en Tartarie entre 1688 et 1698, souvent pour y lever la carte des territoires que l'empereur venait de conquérir. Ce travail de cartographie fut ensuite mené dans l'empire tout entier entre 1708 et 1717. Le résultat fut l'atlas de Kangxi achevé en 1718.

STÉPHANE VAN DAMME

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- HSIA Florence, 2009, *Sojourners in a Strange Land: Jesuits and Their Scientific Missions in Late Imperial China*, Chicago, University of Chicago Press.
- JAMI Catherine, 2008, « Pékin au début de la dynastie Qing : capitale des savoirs impériaux et relais de l'Académie royale des sciences de Paris », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 55, n° 2, p. 43-69.
- 2010, « Experts en sciences mathématiques et projets impériaux sous le règne de Kangxi », *Revue de synthèse*, t. 131, 6^e série, n° 2, p. 219-239.
 - 2011, *The Emperor's New Mathematics: Western Learning and Imperial Authority during the Kangxi Reign (1662-1722)*, Oxford, Oxford University Press.

en même temps. C'est bien le cas des *Œuvres du ciel* de Song Yingxing, admirablement étudiées par Dagmar Schäfer : ce traité portant sur un éventail très large de thèmes d'histoire naturelle semble avoir été largement diffusé, bien qu'il ne soit pas mentionné dans les inventaires de livres et

autres documents fréquemment utilisés comme sources par les bibliophiles. Mais les éditions successives de ce texte montrent que, sous la dynastie Ming, les imprimeurs accordaient une grande attention aux possibilités de rendement commercial offertes par un texte donné, même si cet aspect ne semblait pas être la principale préoccupation du savant qui en était à l'origine. Les ouvrages scientifiques s'inscrivaient ainsi dans un cadre économique et social plus large, et devaient, pour atteindre leur public, naviguer dans des eaux lointaines, hors de portée des académies scientifiques, pour faire entendre leur perspective à un public plus large¹ (voir l'encadré « Les mathématiciens jésuites en Chine », p. 224).

Quant au médecin chinois Li Shizhen, son ouvrage scientifique, un traité manuscrit d'histoire naturelle qu'il passa le plus clair de sa vie à compiler et connu sous le titre de *Bencao gangmu*, ne fut jamais imprimé de son vivant, mais la situation à laquelle il était parvenu à la fin de sa vie est révélatrice : elle montre que si les traités scientifiques de ce genre en venaient à être publiés, ou non, c'était souvent grâce à l'intervention d'acteurs très divers ; elle illustre aussi comment, à force d'extraits et de versions raccourcies ou commentées, l'ouvrage contribua néanmoins à perpétuer – dans une version certes abrégée – le souvenir des réflexions d'un médecin de province, au début de l'ère moderne, sur la nature des cultures médicinales en Chine, sous la dynastie Ming. Li Shizhen avait laissé son livre chez un imprimeur du nom de Wang, qui était censé en rédiger une préface détaillée, puis publier l'ouvrage, mais il fallut attendre que les fils puis les petits-fils de Wang se décident enfin à l'imprimer. Le produit de ce premier tirage a été décrit comme « un objet assez pitoyable » et ne suscita sans doute que peu d'intérêt à sa sortie en 1596². Il fut par la suite revu, corrigé et réimprimé jusqu'au XVIII^e siècle, tandis que des Européens en reproduisaient de très larges extraits, notamment le jésuite français Jean-Baptiste Du Halde dans sa *Description de la Chine* (1736), et se l'approprièrent de diverses façons qui insufflèrent une seconde vie à un traité qui par ailleurs devait rester largement ignoré de la science occidentale depuis lors.

Conclusion

Ce chapitre avait pour ambition de montrer que la notion d'ouvrage scientifique peut se concevoir dans un sens très large, comme un simple amalgame de connaissances naturelles très diverses, réunies sur un

1. Schäfer 2011 (p. 258-262).

2. Nappi 2009 (p. 19).

support qui permet de les diffuser de manière efficace d'un groupe ou d'une communauté à un(e) autre. Il est traditionnel de tenir pour acquis que la forme la plus efficace, pour véhiculer ce savoir, est celle du texte imprimé sur vélin ou sur papier, assemblé en codex, mais nous avons vu que, de plus en plus, pour tenir compte des formes extrêmement diverses sous lesquelles sont transmises les connaissances naturelles, il nous faut étendre notre définition de la manière dont ce savoir est diffusé, sans privilégier indûment un type de source documentaire au détriment des autres. Il est indéniable que les livres, au sens traditionnel du terme, ont joué un rôle essentiel dans la transmission du savoir scientifique, surtout si l'on entend par ce dernier les domaines étroitement définis, mais fondamentaux, que sont les précurseurs, au début des temps modernes, de l'astronomie, de la physique, de la navigation et autres sujets comparables. Mais, alors que le paradigme de la révolution scientifique a été complètement remis en cause, il est impérieux de montrer la diversité et la complexité des chemins menant à l'acquisition et à la transmission des savoirs. Si ce constat est valide pour les formes canoniques de savoir scientifique imprimé, il est encore plus fécond pour les formes non standards de recours à l'écrit comme pour les épistémologies scientifiques encore peu étudiées. Le présent chapitre souhaitait ouvrir un débat sur la nature du texte imprimé et sur la capacité de ce dernier à brouiller et à dissimuler tout autant qu'à révéler. L'objectif aura été de parvenir à ouvrir enfin les « tomes », longtemps restés scellés, des sources non traditionnelles, et de faire en sorte qu'ils puissent être lus et compris par une large communauté de chercheurs ainsi que de membres du grand public, qu'ils soient lecteurs ou non.

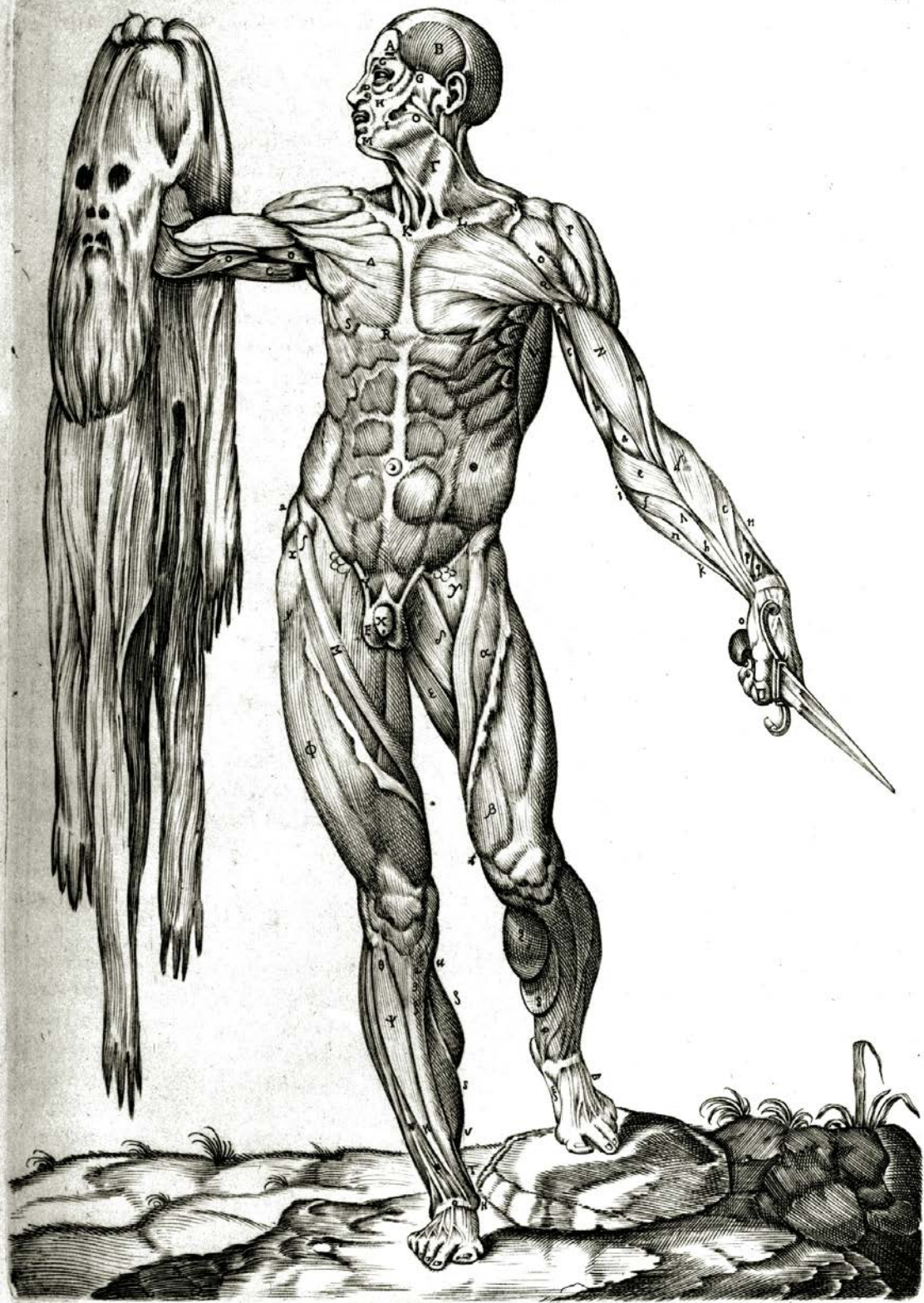
Traduit par Agnès Muller

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACHIM Miruna (éd.), 2012, *José Antonio Alzate: Observaciones útiles para el futuro de México. Selección de artículos (1768-1795)*, Mexico, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, coll. «Cien de México».
- BERRY Mary Elizabeth, 2006, *Japan in Print: Information and Nation in the Early Modern Period*, Berkeley, University of California Press.
- BLAIR Ann, 2010, *Too Much to Know: Managing Scholarly Information before the Modern Age*, New Haven, Yale University Press.
- BOSSI Maurizio et GREPPI Claudio, 2005, *Viaggi e scienza: le istruzioni scientifiche per i viaggiatori nei secoli XVII-XIX*, Florence, Olschki.
- BURNS Kathryn, 2010, *Into the Archive: Writing and Power in Colonial Peru*, Durham, Duke University Press.
- CAREY Daniel, 2009, « Hakluyt's Instructions: *The Principal Navigations* and Sixteenth-Century Travel Advice », *Studies in Travel Writing*, vol. 13, n° 2, juin, p. 167-185.

- CHARTIER Roger, 1996, *Culture écrite et société. L'ordre des livres (XIV^e-XVIII^e siècle)*, Paris, Albin Michel.
- 2005, *Inscrire et effacer. Culture écrite et littérature (XI^e-XVIII^e siècle)*, Paris, Gallimard et Seuil, coll. « Hautes Études ».
- DASTON Lorraine, 1991, « The Ideal and Reality of the Republic of Letters in the Enlightenment », *Science in Context*, vol. 4, n° 2, automne, p. 367-386.
- DEAN Carolyn, 2010, *A Culture of Stone: Inka Perspectives on Rock*, Durham, Duke University Press.
- FRASCA-SPADA Marina et JARDINE Nicholas (dir.), 2000, *Books and the Sciences in History*, Cambridge, Cambridge University Press.
- GRAFTON Anthony et JARDINE Lisa, 1990, « Studied for Action: How Gabriel Harvey Read His Livy », *Past and Present*, vol. 129, n° 1, p. 30-78.
- JOHNS Adrian, 1998, *The Nature of the Book: Print and Knowledge in the Making*, Chicago, University of Chicago Press.
- KAFKA Ben, 2012, *The Demon of Writing: Powers and Failures of Paperwork*, Brooklyn, Zone Books.
- KRAJEWSKI Markus, 2011, *Paper Machines: About Cards and Catalogs (1548-1929)*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- KUSUKAWA Sachiko, 2012, *Picturing the Book of Nature: Image, Text, and Argument in Sixteenth-Century Human Anatomy and Medical Botany*, Chicago, University of Chicago Press.
- LICOPPE Christian, 1996, *La Formation de la pratique scientifique. Le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*, Paris, La Découverte.
- LIVINGSTONE David N., 2003, *Putting Science in Its Place: Geographies of Scientific Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press.
- LOWOOD Henry E. et RIDER Robin E., 1994, « Literary Technology and Typographic Culture: The Instrument of Print in Early Modern Science », *Perspectives on Science*, vol. 2, n° 1, p. 1-37.
- MCCLELLAN III James E., 2003, *Specialist Control: The Publications Committee of the Académie royale des sciences (Paris) (1700-1793)*, Philadelphie, American Philosophical Society.
- MÜLLER-WILLE Staffan et CHARMENTIER Isabelle, 2012, « Lists As Research Technologies », in dossier « Listmania », *Isis*, vol. 103, n° 4, décembre, p. 743-752.
- MÜLLER-WILLE Staffan et DELBOURGO James, 2012, « Introduction », in dossier « Listmania », *Isis*, vol. 103, n° 4, décembre, p. 710-715.
- NAPPI Carla, 2009, *The Monkey and the Inkpot: Natural History and Its Transformations in Early Modern China*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- NUMMEDAL Tara et FINDLEN Paula, 2000, « Words of Nature: Scientific Books in the Seventeenth Century », in Andrew HUNTER (dir.), *Thornton and Tully's Scientific Books, Libraries, and Collectors: A Study of Bibliography and the Book Trade in Relation to the History of Science*, Aldershot, Ashgate.
- OGBORN Miles et WITHERS Charles W.J. (dir.), 2010, *Geographies of the Book*, Farnham, Ashgate.
- PARK Katharine et DASTON Lorraine (dir.), 2006, *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press.
- PETTEGREE Andrew, 2010, *The Book in the Renaissance*, New Haven, Yale University Press.
- RAMA Angel, 2010, *The Lettered City*, trad. par John Charles Chasteen, Durham, Duke University Press.

- RAMAN Bhavani, 2012, *Document Raj: Writing and Scribes in Early Colonial South India*, Chicago, University of Chicago Press.
- RAPPAPORT Joanne et CUMMINS Charles W.J. (dir.), 2012, *Beyond the Lettered City: Indigenous Literacies in the Andes*, Durham, Duke University Press.
- ROBERTS Sean, 2013, *Printing a Mediterranean World: Florence, Constantinople, and the Renaissance of Geography*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- SAFIER Neil, 2004, « "To Collect and Abridge... without Changing Anything Essential": Rewriting Incan History at the Parisian Jardin du Roi », *Book History*, n° 7, p. 63-96.
- 2008, *Measuring the New World: Enlightenment Science and South America*, Chicago, University of Chicago Press.
- 2009, « The Confines of the Colony », in James AKERMAN (dir.), *The Imperial Map: Cartography and the Mastery of Empire*, Chicago, University of Chicago Press, p. 133-184.
- SALDAÑA Juan José, 2006, « Science and Public Happiness during the Latin American Enlightenment », in Juan José SALDAÑA (dir.), *Science in Latin American: A History*, Austin, University of Texas Press.
- SCHÄFER Dagmar, 2011, *The Crafting of the 10000 Things: Knowledge and Technology in Seventeenth-Century China*, Chicago, University of Chicago Press.
- SCOTT PARRISH Susan, 2006, *American Curiosity: Cultures of Natural History in the Colonial British Atlantic World*, Chapel Hill, University of North Carolina Press.
- SIVASUNDARAM Sujit *et al.*, 2010, « Global Histories of Science », *Isis*, vol. 101.
- 2013, *Islanded: Britain, Sri Lanka, and the Bounds of an Indian Ocean Colony*, Chicago, University of Chicago Press.
- SPRAT Thomas, 1667, *The History of the Royal Society of London, for the Improving of Natural Knowledge*, Londres, J. Martyn.
- VAN DAMME Stéphane, 2005, *Paris, capitale philosophique, de la Fronde à la Révolution*, Paris, Odile Jacob.
- VAREY Simon, 2000, « The Instructions of Philip II to Dr. Francisco Hernández », in Simon VAREY (dir.), *The Mexican Treasury: The Writings of Dr. Francisco Hernández*, Stanford, Stanford University Press.



9 Le regard scientifique : cultures visuelles des sciences

RAFAEL MANDRESSI

« Je n'ai voulu imprimer aucune image », écrit en 1539 le médecin parisien Jacques Dubois (1478-1555) dans son commentaire au traité *Sur les os* de Galien. Les os, ajoute-t-il, doivent être « vus ainsi qu'ils sont en nature, afin qu'ils puissent à tout moment être regardés, soupesés, jugés, examinés, et non qu'ils soient appris de la manière la plus sotte et laborieuse par quelque dessin fait sans proportion et obscurci par un épais clair-obscur (comme on l'appelle)¹ ». Selon Dubois, les images sont non seulement inutiles, mais nuisibles, dès lors qu'elles peuvent induire les étudiants à se détourner de l'observation directe de la nature – le corps humain, en l'occurrence – pour se contenter de regarder des figures, peu fiables et n'offrant que des renseignements imparfaits et incomplets. « *Farrago sumptuosa* », « *futilem vanamque* », insiste-t-il en 1541², et encore en 1551, dans un violent pamphlet contre son ancien élève André Vésale (1514-1564)³, qui s'était permis de critiquer l'anatomie de Galien dans son monumental *De humani corporis fabrica* (1543). Il y avait par ailleurs inséré plusieurs centaines d'images gravées sur bois, choix qu'il explique et défend dans la préface de l'ouvrage : « Ici me vient à l'esprit, écrit-il, l'opinion de certains qui condamnent énergiquement que l'on propose à ceux qui s'adonnent à l'étude des choses de la nature des dessins, même excellents, non seulement de plantes mais aussi des parties du corps humain » ; or les images « *verissimas* » de la *Fabrica* ne visent aucunement à encourager les lecteurs à s'en satisfaire et se détourner par conséquent des dissections, mais au contraire à les exhorter à s'y adonner

1. Dubois 1556 (p. 4).

2. Dubois 1561 (f° 7v°).

3. Dubois 1551.

◀ Formé à Padoue, l'Espagnol Valverde de Amusco publie plusieurs ouvrages sur l'anatomie dont les figures sont « empruntées » en partie à André Vésale. Cet écorché qui a enlevé sa peau lui-même rappelle le martyr de saint Barthélemy représenté dans *Le Jugement dernier* de Michel-Ange. – *Anatomia del corpo humano*, Rome, 1559.

ou, du moins, à y assister. En plus, « à quel point les images contribuent à la compréhension de la doctrine, [...] il n'est personne qui n'en ait fait l'expérience en géométrie et dans les autres disciplines mathématiques¹ ».

Si la question était de savoir qui, de Dubois ou Vésale, exprime le mieux la culture visuelle des sciences au xvi^e siècle, la réponse semblerait évidente : le vieux lecteur royal de médecine représente le passé, l'obstination dogmatique, la hargne contre toute nouveauté, dont on affuble habituellement le milieu médical parisien de la première modernité ; le jeune anatomiste flamand, en revanche, est l'un des hérauts du progrès, y compris quant à l'usage de ressources graphiques, parfois intensif, qui tend dès cette époque à s'imposer dans la production savante imprimée. Une conclusion pareille est cependant trop schématique pour y adhérer complètement. Il convient de la modérer. Le partage entre « anciens » et « modernes » est en effet moins net que ne pourrait le suggérer l'opposition Dubois-Vésale. Le second fait allusion, dans le passage cité de sa préface, à ceux qui condamnent les « dessins » de plantes ; Vésale a probablement en tête les objections faites au *De historia stirpium commentarii insignes* de Leonhart Fuchs (1501-1566)², professeur de médecine à Tübingen, critiqué à ce sujet notamment par le médecin et humaniste Janus Cornarius (1500-1558)³. Les réticences vis-à-vis des images imprimées, voire leur rejet, ne sont donc pas exceptionnels. Ils existent toujours au xvii^e siècle, par exemple chez un autre médecin, Jean Riolan fils (1580-1657), qui réserve au recours aux figures des considérations dédaigneuses : d'après Riolan, « *pictura fallax* », et si beaucoup s'en délectent, elles ne restituent ni les nuances des couleurs ni la délicatesse des formes, mais servent uniquement à « exciter l'admiration des gens grossiers et incultes⁴ ». Évoquer Riolan, que l'on a massivement rangé, tout comme Dubois, parmi les principaux représentants du plus pur et borné des conservatismes doctrinaux, peut assurément conforter l'idée que l'image imprimée va dans le (bon) sens de l'histoire. Pourtant, Riolan doit l'essentiel de sa mauvaise réputation historiographique à sa récusation de la théorie de la circulation du sang de William Harvey (1578-1657), héros de l'histoire des sciences s'il en est, qui n'appréciait pas non plus l'insertion d'images dans les livres⁵.

1. Vésale 1543 (Préface, n.p.).

2. Fuchs 1542.

3. Sur ces critiques et, plus généralement, sur les images dans le *De historia stirpium* de Fuchs, voir Kusakawa 2012 (p. 125-130) ; cf. Kusakawa 2000 (p. 105-107).

4. Riolan fils 1626 (p. 89).

5. Au même moment où la controverse faisait rage entre le « prince des anatomistes » parisien et le médecin anglais formé à Padoue, celui-ci publiait à Londres un de ses ouvrages majeurs, les *Exercitationes de generatione animalium* (Londres, Dugard, 1651), où il se montre plus

On n'est manifestement pas face à un simple combat d'arrière-garde ; on a plutôt affaire, de façon plus complexe et intéressante, à l'un des enjeux de ce que par commodité on continuera d'appeler la culture visuelle des sciences. En tant qu'attitude volontaire et explicitement argumentée, le refus d'inclure des figures dans les livres de science en relève entièrement. Il en est de même, d'ailleurs, quand l'absence d'images obéit à des raisons telles que le coût de fabrication des livres et/ou les lecteurs visés. Quand en 1539 Hieronymus Bock (1498-1554) publie à Strasbourg son herbier (*New Kreütter Buch*), il s'excuse auprès de son imprimeur Wendel Rihel pour y avoir mis des illustrations, car cela risquait de mettre le livre hors de portée des étudiants pauvres¹. Or il ne s'agit pas uniquement de livres. Pour ajouter encore une dimension au problème, revenons un instant à Jacques Dubois : lors des leçons d'anatomie qu'il dispensait au collège de Tréguier à Paris – on le sait par Noël Du Fail (1591), qui y assista –, quand il « deschiffroit les parties que nous appelons honteuses, il n'y avait coin ny endroit qu'il ne nommast en beau François par nom & surnom, y adioustant les figures & pourtraits, pour plus ample declaration de sa leçon² ». Si Dubois s'opposait à l'introduction d'images dans les livres, il ne s'en servait pas moins à des fins pédagogiques. Sa position ainsi que le débat dont il fut partie prenante apparaissent dès lors sous un jour différent : plutôt que l'utilité ou la légitimité des images en général, ce qui est mis en question est leur pertinence dans un contexte d'usage particulier, celui du livre imprimé.

« Peintures savantes » et persuasion

Retenons de ce qui précède plusieurs aspects significatifs. L'expression « culture visuelle » requiert au moins le pluriel, dès lors que le statut cognitif conféré aux images ainsi que les avantages que l'on prête à leurs usages sont divers et parfois divergents. Ces cultures visuelles n'ont pas le livre pour unique support, même si celui-ci reste quantitativement et qualitativement fondamental au sein de l'ensemble des textes de science – on rappellera à ce propos les feuilles volantes, pour ne citer qu'un cas particulièrement concerné par l'image, notamment dans le domaine de la médecine, de l'anatomie et de la chirurgie³. Dans le cadre des objets

que réservé sur la question : « *Quemadmodum iis usu venit, qui in sculptis pictisque tabulis, longinquas terras, atque urbes, vel corporis humani partes interiores, sub falsa imagine intuentur* » (Préface, n.p.).

1. Kusukawa 2000 (p. 97).

2. Du Fail 1587 (p. 291-292).

3. Carlino 1994 et 1999.

imprimés, quels qu'ils soient, les images ne sauraient être détachées du texte; elles doivent au contraire être analysées dans leur fonctionnement conjoint avec l'écrit, dans leurs articulations réciproques. Les images scientifiques, enfin, sont inscrites dans des projets éditoriaux; aussi engageant-elles une multiplicité d'acteurs: dessinateurs, graveurs, imprimeurs, libraires et lecteurs participent, à des titres divers, à la production de dispositifs de connaissance matérialisés dans de l'imprimé.

Voilà définis quelques éléments de base pour des questionnements sur un corpus qui, même borné aux seules images imprimées, reste immense. Son histoire, qui renvoie à une triple tradition – cognitive, technique, culturelle¹ –, est en grande partie une histoire de continuités. Les illustrateurs, qui qualifient souvent, par un traitement esthétique, la portée savante des objets imprimés, ne sont pas toujours soucieux d'originalité et reprennent des figures existantes pour les recréer, les remanier ou tout simplement les copier. Les imprimeurs achètent, vendent, échangent souvent à leur tour des images dont ils sont les propriétaires. La réutilisation, la citation, la série, la reproduction, le simple plagiat ne font en ce sens qu'accentuer la cohésion des représentations issues de savoirs qui se veulent cumulatifs. Or cette histoire de continuités l'est tout autant de circulations, au gré de trajectoires qui dépassent le périmètre des savoirs scientifiques: ceux-ci n'ont pas le monopole de leurs propres images, que l'on retrouve ailleurs, disséminées dans d'autres espaces de visibilité savante et sociale.

Le corpus des images scientifiques à l'époque moderne est immense, a-t-on dit; il n'est cependant qu'une portion d'un corpus nécessairement plus vaste, celui des images imprimées dans leur ensemble. Est-il besoin de le dire, les images scientifiques, certes caractérisées par des spécificités d'usage et de signification, sont avant tout des images, et doivent être considérées sous ce rapport, sans gommer leurs singularités mais sans leur en prêter qui ne leur appartiennent pas: des choix figuratifs, des solutions techniques et graphiques, des fonctions autant cognitives que commerciales assignées à l'illustration dans l'espace de l'imprimé, apparentent les livres de botanique, de zoologie, de cosmographie, d'anatomie ou d'astronomie aux recueils d'emblèmes et aux traités de pédagogie ou d'architecture, voire de typographie, entre autres. Persuasion, agrément, démonstration, sont au cœur de la mobilisation de ressources graphiques dans tous ces domaines, où l'on marie les possibilités offertes par les supports matériels et la recherche des meilleurs moyens de les exploiter à des fins de connaissance, en favorisant les voyages de l'œil.

La production de ce que le père jésuite lyonnais Claude-François

1. Mandressi 2011.

Ménestrier (1631-1705) appelle « peintures sçavantes » trouve son fondement principal dans la conviction qu'il existe un lien particulier entre le regard et la connaissance. Particulier parce que fort, mais aussi parce qu'il est singulier et précis quant à ses repères théoriques. En effet, c'est sur une doctrine des facultés – sens commun, imagination, entendement, mémoire – et de leurs fonctions respectives que reposent en grande partie les pouvoirs attribués à l'image, partant ses vertus didactiques et persuasives, voire probatoires¹. Il en est de même de l'idée, elle aussi très largement partagée, de la primauté de la vue sur l'ouïe, de l'œil sur l'oreille. L'*Art poétique* d'Horace fournit une des citations les plus fréquentées à l'appui de cette hiérarchie des sens². S'en inspirant, Comenius (1592-1670) met en œuvre, dans son *Orbis sensualium pictus* (1658), une méthode pédagogique où les images concourent avec les mots à désigner les objets. À l'heure de souligner l'intérêt et d'indiquer la nature des livres d'emblèmes, les théoriciens du genre mettent davantage l'accent sur la persuasion ; ainsi Ménestrier, pour qui « rien n'entre dans l'esprit d'une manière naturelle qui n'ait passé par les sens & l'imagination, dont le propre est de recevoir les images des objets & de les présenter à l'esprit pour les connoître & les examiner³ ». Ménestrier dit bien : recevoir, car cette théorie de la connaissance présuppose une théorie de la vision par intromission, à savoir que les images des objets « entrent » dans l'œil et non pas que celui-ci émet des rayons ou des esprits qui, en atteignant les objets, produiraient la vision ; « dans cette opération de voir, est-ce le monde qui vient vers nous ou nous qui allons vers le monde ? Y a-t-il émission de quelque chose de nous vers le monde ou réception par nous de quelque chose du monde ? » résume Carl Havelange en commentant le *Discours de la conservation de la vue* (1594) du médecin d'Henri IV André Du Laurens (1558-1609)⁴.

Dans tous les cas, l'art de persuader fait partie des fonctions des images et des intentions de ceux qui les proposent, la mémoire étant ce qu'il importe de toucher afin de convaincre durablement. La production de sens, étroitement liée à la volonté de persuasion qui vise une démonstration, est sous-tendue par une mobilisation de ressources graphiques

1. Voir Mandressi 2005 et 2009.

2. « *Segnius irritant animos demissa per aurem, Quàm quae sunt oculis subiecta fidelibus* » (Horace, *Opera omnia*, Francfort, Christian Egenolff, 1544, p. 200).

3. Ménestrier 1684 (p. 12). Voir aussi Ménestrier 1682-1683.

4. Havelange 1998 (p. 150). Du Laurens discute assez longuement de l'« intromission » et de l'« extramission », avant de prendre position pour la première, qui compte pour elle l'autorité d'Aristote, d'Avicenne, d'Alhazen, d'Averroès, et qu'adoptent également Léonard de Vinci ou, plus tard, Kepler. Voir Du Laurens 1597 (chap. 10 : « Comme la veüe se fait ; si c'est par emission ou par reception », f^{os} 48r^o-61r^o). Sur les théories de la vision jusqu'à Kepler, voir Lindberg 1976.

dont les attendus et les résultats sur le plan de la réalisation des objets imprimés présentent eux aussi des traits communs significatifs. On s'arrêtera sur deux d'entre eux : l'alliance entre texte et image, et les qualités esthétiques des illustrations. Pour ce qui est du premier, il est à la base de la définition de la forme des emblèmes, qui réunissent un titre, une image et un texte ; il définit également leur fonctionnement, dès lors que l'effet de l'emblème – « le but est de tirer d'un contenu concret un enseignement abstrait relatif à l'homme » – résulte de ce lien qui unit étroitement, dans l'espace de la page, ces deux sources de sens qui s'en confèrent mutuellement une charge supplémentaire. Le texte oriente le regard et donne la clé de l'interprétation, l'image concrétise l'enseignement et « (dé) montre » le texte. Afin d'induire et de faciliter la mémorisation, on introduit « certains artifices [qui] contribuent à ralentir la lecture [...] ». Le plus répandu consiste à placer l'image entre deux textes, en obligeant, par la construction fragmentaire du sens, le lecteur à revenir en arrière ; l'emblème oblige aussi à retraverser l'image dont on sait les vertus particulières pour fixer l'attention¹.

Or, dans la tradition rhétorique, *docere* ne va pas sans *delectare* : le propos didactique doit être non seulement accompagné mais aussi servi par le caractère plaisant des images. Barthélemy Aneau (1561) l'explique clairement dans la dédicace de sa traduction française des *Emblematum liber* (1531) d'Andrea Alciati (1492-1550), le livre considéré comme fondateur du genre : en regardant les

images, & histoires figurées convenantes à la lettre», écrit-il, « pourra vostre œil iuvenil autant prendre de plaisir, comme de profit à la parolle et au sens desdictz Emblemes. Premièrement pour vous delecter, & passer temps à la plaisante contemplation des belles pintures non vaines. Apres pour vous instruire de bonnes sentences, & vertueux exemples. [...] L'une des choses donnant facile voye à l'autre. C'est à savoir la lettre donnant à entendre la figure : & l'image declarant le sens de la parolle à veuë d'œil, & representant vive action de la lettre morte².

Et Gilles Corrozet (1510-1568), dans l'épître dédicatoire de son *Hécatomgraphie*, d'y insister en vers : « Et pour autant que l'esprit s'esioiuyt / Quand avecq'luy de son bien l'œil iouyst, / Chascune hystoire est d'ymage illustrée / À fin que soit plus clerement monstrée / L'invention, & la rendre autentique³. » L'image en somme, pour bien ou mieux remplir ses fonctions,

1. Paultre 1991 (p. 8-16, cit. p. 8 et 16).

2. Alciati 1549 (p. 4).

3. Corrozet 1543 (f^o A3v^o).

doit être attrayante, elle doit procurer du plaisir à l'œil pour inciter l'esprit à le recevoir.

L'art et le texte

Venons-en aux images imprimées des livres de science ; on y retrouve aussi bien l'effort pour les entrelacer avec le texte que le souci de les rendre délectables. Sur ce dernier point, la place de l'art est cruciale, dès lors qu'il doit permettre de satisfaire aux exigences de qualité esthétique du dessin et de qualité technique dans la réalisation des gravures. Des relations étroites se nouent, dès le xvi^e siècle, entre les auteurs des textes et des artistes chargés de fabriquer les images. Ainsi le graveur Hans Weiditz le jeune, élève de Hans Burgkmair (1473-1531), réalisa les 135 planches gravées sur bois des trois tomes des *Herbarum vivae eicones ad naturae imitationem* du médecin, théologien et botaniste allemand Otto Brunfels (1534)¹. Dans la préface du *De historia stirpium*, Leonhart Fuchs vante les mérites du graveur de ses 511 images, Veit Rudolf Speckle, « *sculptor Argentoracensis longe optimus* », et ajoute, à la fin de l'ouvrage, son portrait et ceux des *pictores* Albrecht Meyer et Heinrich Füllmaurer. Pierre Belon (1518-1564), après avoir publié *L'Histoire naturelle des estranges poissons marins* (1551) et *De aquatilibus libri duo* (1553), tous les deux illustrés, livre en 1555 une *Histoire de la nature des oyseaux* où il prévient le lecteur

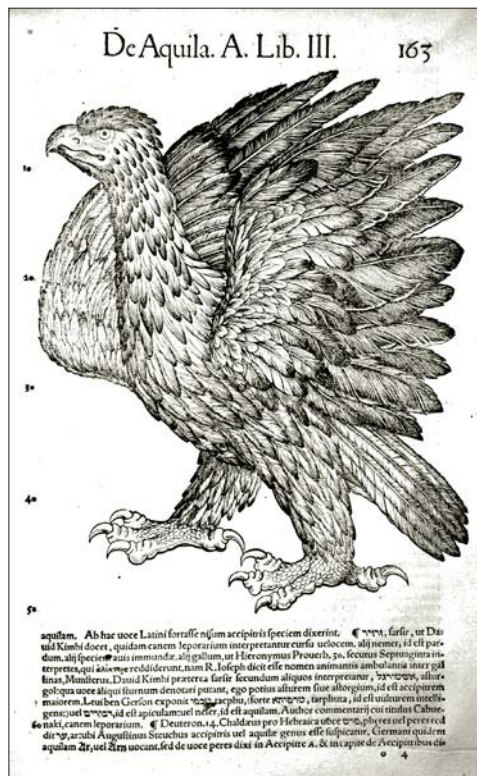
qu'il n'y a description ne portrait d'oyseau en tout cest œuvre, qui ne soit en nature, & qui n'ait esté devant les yeux des peintres : desquels aucuns nous y ont aidé, en Italie, Angleterre, & Flandre. Mais entre les autres, ne voulants celer les noms de ceux qui nous y ont le plus servy, avons usé de l'artifice de maistre Pierre Goudet Parisien, peintre vrayment ingenieux².

Plusieurs ont été aussi les « peintres » à avoir donné des images à la monumentale *Historia animalium* de Conrad Gesner, publiée entre 1551 et 1558 à Zurich en 4 volumes in-folio. À en croire ce qu'écrit Gesner dans la préface au premier volume, un grand nombre des illustrations lui seraient dues, alors que d'autres lui avaient été fournies par des amis de confiance, ou bien dessinées par des artistes dont seul le nom du Strasbourgeois Lucas Schan est cité, ou encore copiées dans d'autres livres imprimés, voire dans des manuscrits et des cartes³. Des mêmes

1. Brunfels 1530-1536.

2. Belon 1555 (« Au lecteur », f^o aiiij r^o). Cf. Belon 1551 et 1553. Voir Glardon 2011.

3. Gesner 1551-1558. Sur les images dans l'*Historia animalium*, voir Kusukawa 2010 ; cf. Pinon 2005.



Conrad Gesner (1516-1565), médecin suisse protestant, est un naturaliste considéré comme le « Pline suisse ». Il commence à publier son *Histoire des animaux* en 1551, œuvre immense de plus de 3500 pages. Il rassemble 1500 gravures qui constituent l'élément le plus original de son travail. Ici une image représentant l'aigle. – *Historiae animalium*, Zurich, 1551-1553.

années datent le *De piscibus marinis* (1554) du médecin montpelliérain Guillaume Rondelet (1507-1566) et l'*Aquatilium animalium historiae* (1554) d'Ippolito Salviani (1514-1572), professeur de médecine pratique à Rome et archiatre pontifical sous Jules III¹. Ces quelques cas de livres de botanique et de zoologie illustrés suffisent à montrer le soin mis à rehausser les propos savants par une imagerie parfois somptueuse ; ils rendent compte également d'une volonté d'offrir à la vue, par le truchement d'entreprises éditoriales coûteuses, des représentations d'objets naturels saisis « *ad vivum* », même si cela ne renvoie pas nécessairement à des images issues de l'observation directe de ces objets.

1. Rondelet 1554, Salviani 1554 (le colophon est daté d'octobre 1557).

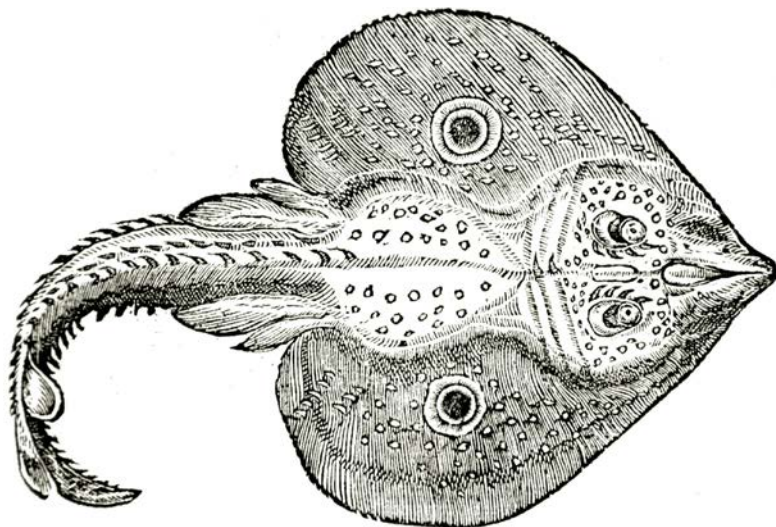
On peut en dire autant des images anatomiques. L'un des premiers à y avoir eu résolument recours fut Jacopo Berengario da Carpi (1530), professeur de chirurgie à Bologne et auteur, en 1521, d'un épais volume de *Commentaria* sur l'*Anatomie* médiévale de Mondino de' Liuzzi (1326), illustré de figures tirées pour partie de la propre collection d'objets d'art de Berengario¹. Ces figures montrent des squelettes animés et des écorchés sur fond de paysage, ouvrant de leurs propres mains leur abdomen ou leur poitrine pour faire voir les parties internes, ou des femmes au ventre déchiré montrant leurs organes de la reproduction. Les planches de la *Fabrica* de Vésale furent vraisemblablement réalisées par des artistes de l'entourage du Titien (1576), en particulier le Flamand Jan Stefan van Calcar. De nombreuses illustrations du *De dissectione partium corporis humani* (1545) de Charles Estienne (1504-1564) reproduisent des compositions d'artistes italiens comme Perino del Vaga (1547) et Rosso Fiorentino (1494-1540)², notamment de la série des *Amours des dieux* gravée par Jacopo Caraglio (1565); Rosso fut par ailleurs un des illustrateurs, avec le Primatice (1504-1570) et Francesco Salviati (1563), de la traduction latine des écrits chirurgicaux attribués à Hippocrate publiée en 1544 par Guido Guidi (1509-1569)³. En 1627, le médecin allemand Daniel Rindfleisch (Bucretius) publia à Venise un recueil de 77 planches que Giulio Casserio (1616), professeur à Padoue, avait fait graver pour un traité qui devait porter le titre de *Theatrum anatomicum* et qu'il laissa inachevé. La planche xv du huitième livre de ce recueil reprend le corps féminin d'une gravure de la série des *Amours des dieux* représentant *Vénus surprise par Mercure* pour illustrer l'anatomie masculine du pénis et de la musculature anale. L'image sera encore reprise en 1684 dans la *Myographia nova* de John Browne (ca. 1702).

Dans leur dimension visuelle, les livres d'anatomie sont aussi intimement travaillés par l'art que ceux de botanique ou de zoologie – l'art, c'est-à-dire des matériaux graphiques que les artistes sont à même de faire jouer au sein de l'imprimé savant au bénéfice de la *delectatio*. Quant aux articulations entre textes et images, les recherches et les solutions sont sans doute plus poussées en anatomie qu'ailleurs. Berengario da Carpi s'était borné, en 1521, à fournir un ou deux paragraphes explicatifs à côté de chaque planche; quelque trente ans plus tard, les systèmes de renvoi exhibent une tout autre complexité et sont devenus des dispositifs considérablement sophistiqués, assurant un entremêlement bien plus dense

1. Berengario da Carpi 1521. Sur cet ouvrage et ses illustrations, voir Rafael Mandressi 2005.

2. Voir Kellett 1955 et 1957.

3. Guidi 1544.



CAPUT IX.

C'est cette histoire des poissons qui assure à Guillaume Rondelet, professeur de médecine à la Faculté de Montpellier, sa plus grande notoriété. Il y décrit 244 espèces de Méditerranée. Ces illustrations sont fondées sur sa pratique de la dissection. – *Libri de piscibus marinis, in quibus verae piscium effigies expressae sunt*, Lyon, 1554.

des textes et des illustrations. Choisissons, pour examiner ce qu'il en est dans les livres d'anatomie au milieu du xvi^e siècle, deux cas éloquentes : l'*Historia de la composición del cuerpo humano* (1556) de l'Espagnol Juan Valverde de Amusco (ca. 1588) et les *Opuscula anatomica* (1564) de Bartolomeo Eustachi (1574).

L'*Historia* de Valverde, publiée à Rome en castillan dans sa première édition, est un livre à première vue peu original quant à ses images, puisque la plupart d'entre elles sont celles de la *Fabrica* de Vésale, redessinées et adaptées¹. Valverde s'en explique dans l'adresse au lecteur : « Même si certains de mes amis étaient de l'avis que je devais faire de nouvelles figures, sans me servir de celles de Vésale, je n'ai pas voulu le faire, pour éviter la confusion qui aurait pu s'ensuivre, ne sachant pas aussi facilement en quoi je suis d'accord ou en désaccord avec lui². » Ainsi, à chaque fois qu'un désaccord mérite d'être signalé, le texte d'explication

1. Une quinzaine seulement, sur un total de 253, ont été réalisées expressément pour l'ouvrage, par l'artiste espagnol Gaspar Becerra (1520-1570). Sur le traité de Valverde, voir Carlino 2002 et Guerra 1967.

2. Valverde de Amusco 1556, « Al Letor [sic] » (je traduis).

des planches est là pour l'indiquer, et ce dès la première image : « Je veux seulement avertir le lecteur que la première figure est différente de celle de Vésale, car la sienne n'était pas bien faite¹. » Valverde introduit la critique par l'image, dans la conviction que le savoir anatomique s'élabore en évaluant les assertions des prédécesseurs, et qu'on peut y procéder par les figures autant que par le texte. Le lecteur de l'*Historia* peut aussi se renseigner sur les erreurs ou les omissions que Valverde impute à Vésale à travers l'index. En voici une entrée : « Vésale met deux muscles dans le nez qui ne s'y trouvent pas », qui renvoie au milieu du f° 33r° ; l'observation de Valverde figure dans le texte, complétée par une note dans la marge interne : t.i.H, t. ii.a. Il s'agit de donner les éléments pour retrouver la planche *t* et, dans celle-ci, la figure où l'on peut voir ce qui est décrit dans le texte : en l'occurrence, on ira chercher les muscles du nez en question dans les planches I, figure H, et II, figure *a*. Une fois parvenu à l'image recherchée, le lecteur dispose d'une liste des parties du corps, chacune d'entre elles associée à une lettre marquée sur l'image à l'endroit où la partie concernée se trouve. Celle-ci étant vue et examinée, on peut commencer un nouveau parcours à travers l'ouvrage, à partir de n'importe quel autre lieu (figures, index, corps du texte). Les trajectoires possibles à l'intérieur du livre sont multiples, menant toutes du texte ou des images à des images et/ou des textes.

En 1564, Bartolomeo Eustachi met en œuvre un système très différent. Les renvois dans le corps du texte de ses *Opuscula anatomica* sont indiqués par une paire de coordonnées (une « longitude » et une « latitude »), et chacune des images est entourée d'une échelle graduée. Afin de s'en servir, indique Eustachi dans un avertissement liminaire, il faut se munir d'une règle en papier d'une longueur équivalente au côté court de la planche et graduée comme l'échelle entourant celle-ci ; en déplaçant cette règle sur le côté long jusqu'à trouver la « longitude » indiquée dans les coordonnées, on pourra ensuite situer la « latitude » sur la règle elle-même et trouver ainsi l'emplacement recherché². L'inspiration cartographique du dispositif, fondé sur la paire de coordonnées ptoléméenne, permet à la fois de dépouiller les figures de tout signe typographique surimposé, et de situer avec beaucoup plus de précision, théoriquement du moins, des détails sur lesquels on veut attirer l'attention³. Du chemin a été fait depuis le fonctionnement conjoint entre texte et image que Berengario da Carpi

1. *Ibid.*, « Declar. delas fig. del Lib. I », non paginé (je traduis).

2. Eustachi 1564 (f° *1).

3. Sur ce système et ses enjeux intellectuels, voir Andretta 2009 ; pour une analyse des relations entre les systèmes de représentation cartographique et anatomique, voir Mandressi 2014. Cf. Mandressi 2005.

avait imaginé pour ses *Commentaria*. Les figures sont de plus en plus investies par des textes qui les traversent, en encadrent la lisibilité et en renforcent par là leur rôle d'argument. En enveloppant les images, le discours certifie, entre autres, leur conformité avec le réel représenté et sous-tend leur crédibilité en tant qu'expression, en tant qu'extension aussi, de l'œil du chirurgien, du botaniste, du savant.

Mesures, proportions, perspective

Dans la *Descriptio urbis Romae*, rédigée vers la fin des années 1440, Leon Battista Alberti (1404-1472) expose une méthode pour tracer le plan de la ville, qui consiste à relever les coordonnées de points significatifs à l'aide d'un instrument composé d'un disque gradué – un « horizon » –, au centre duquel est fixé un bras pivotant, lui aussi gradué. Prenant le Capitole pour centre, le bras permet de viser les points à relever, en le faisant pivoter autour de son axe sur le disque placé horizontalement. On obtient ainsi la direction du point visé à travers la mesure de l'angle que cette direction forme avec le nord. Une relation de proportionnalité entre les unités de graduation du bras pivotant et les pas qu'Alberti a lui-même comptés entre le Capitole et les points relevés donne les positions de ceux-ci vis-à-vis du centre à reporter sur le plan¹. Toutes ces données sont inscrites dans 16 tables alphanumériques, à partir desquelles l'image – le plan – pourra être ensuite établie – c'est, « pour ainsi dire, une image numérique », selon l'heureuse formule de Jean-Marc Besse, avec qui on remarquera

les nombreuses analogies entre la méthode suivie par Alberti pour réaliser son plan de Rome et la démarche cartographique préconisée par Ptolémée dans la *Géographie* : les lieux sont dans les deux cas déterminés par un couple de coordonnées, le « rayon » qu'utilise Alberti correspond à la règle décrite par Ptolémée lorsqu'il présente la projection conique simple (I, 24, 7), et, surtout, de la même manière que Ptolémée en un sens (rappelons que la *Géographie* est d'abord reçue *sans les cartes*), Alberti ne fournit pas de carte, mais uniquement un tableau de coordonnées accompagné d'une méthode pour transformer ces chiffres en image².

Notons pour notre part sinon l'analogie, du moins la parenté entre le dispositif utilisé par Alberti pour relever les données topographiques chiffrées de Rome, et l'instrument décrit par Bartolomeo Eustachi en

1. Alberti 2000.

2. Besse 2003 (p. 132).

1564 pour localiser les parties du corps sur les images de ses *Opuscula anatomica*.

Or, concernant la figuration des corps, il y a plus qu'une analogie entre les principes et l'instrument présentés dans la *Descriptio urbis Romae* et dans un autre écrit d'Alberti, le *De statua*, où il est question d'une méthode pour la reproduction de la forme tridimensionnelle d'un corps humain¹. L'instrument à utiliser, qu'Alberti appelle le *finitorium*, se compose lui aussi d'un « horizon » et d'un « rayon », auxquels vient s'ajouter une troisième partie ou « membre », un fil à plomb (*perpendicularum*), afin de mesurer à des hauteurs différentes les distances des points du cercle². Le corps, tout comme la topographie urbaine dans le cas du plan de Rome, est divisé en un ensemble de points et défini par eux, ces derniers étant associés à des coordonnées, tridimensionnelles dans le *De statua*, qui sont elles-mêmes disposées dans des tableaux. « Entre la surface du corps, son image ou sa carte, et le tableau de chiffres qui l'analyse, l'homogénéité, au plan de la connaissance, est établie³. » Le *De statua* est aussi le texte où Alberti introduit l'*exempeda*, un système de mensurations proportionnelles qu'il crée en le rattachant à l'assertion de Vitruve selon laquelle le pied est égal à la sixième partie de la longueur totale du corps. Chacun de ces six *pedes* est sous-divisé à son tour en dix *unceolae* (pouces) et cent *minuta*, avec pour résultat de pouvoir consigner et regrouper en tables les mensurations prélevées sur un homme vivant. Le sculpteur, indique Alberti, doit avoir observé et bien compris la structure de chaque partie du corps et ses proportions : intrinsèques, en relation avec les autres membres et par rapport au corps tout entier.

La question des proportions, dont on sait à quel point elle occupa une place centrale dans les préoccupations des lettrés et des artistes de la Renaissance, de Léonard de Vinci et Albrecht Dürer (1471-1528) à Vincenzo Danti (1530-1576), fait partie d'un réseau de formalisations théoriques du visible – de l'espace, des objets qui l'habitent et de leurs relations réciproques. La grille ptoléméenne des coordonnées aussi, de même que la « *regola* » pour la « construction légitime » des images par le peintre, dont on doit encore une fois à Alberti, dans le *De pictura* (1435), le premier exposé écrit la systématisant et que Piero Della Francesca (1492) dénommera plus tard *perspectiva artificialis*. Ici n'est pas le lieu de s'arrêter sur le contenu technique de la perspective et ses variantes⁴;

1. Alberti 1972.

2. Pour une étude détaillée des instruments de mesure dans le *De statua*, voir Scaglia 1993.

3. Besse 2003 (p. 138). Cf. Carpo 1998.

4. Les travaux sont trop nombreux à ce sujet pour en donner ne serait-ce que les principales références parmi les plus récents ; aussi ne renverrons-nous qu'à la synthèse de Camerota 2006.

il suffira de citer, pour mémoire, la définition d'Alberti du tableau comme « une section de la pyramide visuelle selon une distance donnée, le centre étant donné et les lumières fixées¹ ». En d'autres termes, il s'agit de la projection des rayons visuels, qui forment une pyramide ayant pour sommet le point de vue et pour base l'objet à représenter, sur un plan perpendiculaire au rayon central. Rappelons aussi les liens étroits qui unissent la représentation en perspective aussi bien à la problématique des proportions qu'à la grille des coordonnées. Évoquons à ce sujet le procédé qu'il conseille aux peintres pour obtenir « parfaitement » le « tracé des contours » : l'« intersecteur », dont il dit avoir inventé l'usage. Il s'agit d'un voile « de fils très fins, tissé lâche [...], divisé au moyen de fils plus épais en autant de bandes de carrés qu'on voudra et tendu sur un cadre ». Celui-ci étant placé « entre le corps à représenter et l'œil, de façon que la pyramide visuelle pénètre à travers les jours du voile », la grille des « longitudes » et des « latitudes » qu'il définit permet d'établir des localisations précises et des rapports fixes entre les divers éléments de l'image qu'il délimite, qui pourront ensuite être transposés à la surface à peindre, quelle qu'en soit l'échelle². Rappelons, enfin, que la perspective est avant tout un système de projection et qu'en tant que tel, loin d'être l'apanage des seuls artistes, il concerne la production de toutes sortes d'images où la question de représenter la troisième dimension sur un plan se pose – les images cartographiques, par exemple.

Ne quittons pas Alberti sans souligner que son « intersecteur » est un objet théorique, certes concrétisé en un objet matériel destiné à être utilisé dans la formation des images, mais dont les peintres pourraient se passer, à condition toutefois de « se représenter le système des bandes, de manière à imaginer toujours une ligne transversale coupée par une ligne perpendiculaire³ ». Le voile, théorique et/ou matériel, entraîne le regard, dans les deux sens du terme, à géométriser la mise en ordre du visible selon certains principes particuliers. Cette géométrisation a pour conséquence de rendre certaines propriétés des objets mis en image autonomes vis-à-vis du point de vue. Le système de correspondances métriques internes à ces objets, aussi bien que celles liant les uns avec les autres et avec l'espace où ces objets sont situés, demeure stable ; c'est en revanche leur forme visible qui change, en fonction de leurs positions dans l'espace et par rapport à l'observateur. Autrement dit, l'image en perspective lie la forme des objets au point de vue et, par cette relativité,

1. Alberti 1992 (p. 103).

2. *Ibid.* (p. 147-149).

3. *Ibid.* (p. 151).

installe les proportions dans la nature. Cette stabilisation des objets au moyen de leur investissement par une géométrie intrinsèque modifie substantiellement le type d'informations dont les images de ces objets peuvent désormais être le vecteur. Ces informations n'appartiennent qu'à l'objet et sont, en théorie, indépendantes de la représentation, qui ne fait que les transmettre. L'image constituerait dès lors un énoncé qui porte en principe uniquement sur cet objet et non sur elle-même. Par cet affranchissement réciproque entre l'objet et l'image qui le représente, celle-ci tend, en somme, à s'objectiver. La reproductibilité mécanique qu'apporte l'imprimerie favorise ce processus d'objectivation, en multipliant à l'identique, virtuellement à l'infini et sans limites géographiques de diffusion, ces images-énoncés qui parlent d'elles-mêmes sur la nature, en l'absence de celle-ci et en un langage issu d'une rationalisation du regard.

Les intenses recherches sur les proportions du corps humain et de ses parties s'inscrivent dans ce cadre. Mentionnons seulement, sans nous y attarder, les cas très connus des *Quatre livres sur les proportions humaines* (1528) de Dürer et, avant lui, du *De prospectiva pingendi* (ca. 1480) de Piero Della Francesca, qui se livre par exemple à de complexes procédures de projection de la tête humaine¹. On en trouve aussi chez Dürer, dont le très prolifique Erhard Schön (1542), à qui on attribue quelque 1 200 illustrations pour plus d'une centaine de livres, s'est inspiré en 1538 pour son *Underweissung der proportzion unnd stellung der possen*. À l'instar de ses prédécesseurs et sur la base de ses propres recherches sur la structure géométrique et stéréométrique du corps, Schön entend démontrer que chaque partie de la figure humaine peut être réduite à des solides euclidiens, partant « quantifiable en accord avec toutes les propositions des *Éléments* et de l'*Optique*² ». En 1560, le peintre Jean Cousin (ca. 1560) publie à Paris un *Livre de perspective*, en annonçant dans une adresse au lecteur la parution prochaine d'un « second œuvre : auquel seront representees les figures de tous corps, mesmes des personages, arbres, & paysages, pour entendre & cognoistre en quelle situation, forme & grandeur ilz doivent estre representez selon cest art ». Cousin n'aura pas le temps de tenir sa promesse, mais une partie du matériel qu'il avait préparé sera vraisemblablement utilisée trente-cinq ans plus tard dans le *Livre de pourtraicture* (1595) composé par son fils. L'ouvrage de Jean Cousin fils (ca. 1594) est entièrement consacré à « plusieurs plans & figures de toutes les parties separees du corps humain : Ensemble les figures entieres, tant dhommes que de femmes, & de petits enfans, veuës

1. Piero Della Francesca 2005 ; voir Field 2005.

2. Edgerton 1991 (p. 178).

de front, de profil, & de dos, avec les proportions, mesures, & dimansions d'icelles: Et certaines regles pour racourcir par Art toutes lesdites figures¹ ».

Circulations

Mesures, proportions, perspective: le *Livre de pourtraicture* est un livre d'objectivation du corps. Tout comme ceux de Dürer et de Schön, entre autres, mais en mettant plus fortement l'accent dans un des exercices à la fois plus représentatifs et plus démonstratifs de l'installation de l'image du corps dans la nature que permettent ces procédures de géométrisation: le raccourci. Ceux de Jean Cousin montrent le jeu de projections et de proportions qui indiquent non seulement comment faire, mais aussi comment ces opérations produisent des traductions visuelles variables d'un objet invariant. On en trouve aussi dans la peinture, de *La Bataille de San Romano* (ca. 1456) de Paolo Uccello (1397-1475) au *Christ mort* (ca. 1500) d'Andrea Mantegna (1431-1506), mais également dans l'illustration anatomique. On a mentionné plus haut la planche du *De dissectione* de Charles Estienne montrant l'anatomie masculine du pénis et de la musculature anale, inspirée d'une gravure de Jacopo Caraglio et reprise par la suite, avec quelques modifications, aussi bien dans les *Tabulae anatomicae* de Giulio Casserio que dans la *Myographia nova* de John Browne. Ajoutons à ces exemples le plus célèbre raccourci de l'iconographie anatomique: le cadavre féminin que Vésale est en train de disséquer dans le frontispice de la *Fabrica*. Or les croisements des images du corps humain dans la peinture, les livres de perspective et les livres de médecine, chirurgie et anatomie se produisent dans tous les sens. *Le Christ mort* de Mantegna, pratiquement nu et étendu sur une surface rigide, n'est pas sans évoquer un cadavre préparé pour la dissection. On pourrait en dire autant, malgré le caractère beaucoup plus schématique de la figure, d'une des images du corps de la *Perspective* (1604-1605) de Hans Vredeman de Vries (ca. 1606), composée au moment où l'auteur se voit offrir la chaire d'architecture à Leyde. Les allusions cessent d'en être pour devenir explicites dans *La Leçon d'anatomie du docteur Deyman* (1656) de Rembrandt (1606-1669), où le cadavre en perspective offre en premier plan la plante des pieds au regard du spectateur.

Ainsi va la circulation des images savantes du corps, faisant migrer celles-ci d'un support à un autre et, au sein de l'imprimé, d'ouvrages médicaux à des textes appartenant à des registres de savoir différents.

1. Cousin (le père) 1560, Cousin (le fils) 1595.

Dans le *Livre de pourtraicture* de Jean Cousin, les figures des écorchés correspondent à la manière de les représenter dont Berengario da Carpi a inauguré la lignée, et certaines d'entre elles reproduisent des images de la *Fabrica* de Vésale, du *De dissectione* d'Estienne ou de l'*Historia* de Valverde. Une planche montrant les membres inférieurs isolés rappelle quant à elle les illustrations des membres supérieurs, gravées sur cuivre par Girolamo da Carpi (1501-1556), du *Musculorum humani corporis picturata dissectio* (ca. 1541) de Giovanni Battista Canano (1515-1579). Les images ne cessent de circuler aussi, comme on pouvait s'y attendre, à l'intérieur de l'édition médicale elle-même. Les planches de la *Fabrica*, à cause de l'extraordinaire succès qu'elles connurent, furent le plus souvent reprises, copiées ou encore imprimées sous forme de recueils, parfois accompagnées de brefs commentaires. On a fait mention de l'usage qu'en fit Juan Valverde; on pourrait ajouter à la liste d'emprunts vésaliens la plupart des 15 illustrations du *Libro de la anathomia del hombre* (1551) de Bernardino Montaña de Monserrate (1558), des 49 de l'*Anatomie universelle du corps humain* d'Ambroise Paré (1561) et des 50 que contient le *De corporis humani structura et usu* (1583) de Félix Platter (1536-1614). Des trois planches du livre de Platter qui ne sont pas issues de la *Fabrica*, une a été reproduite de l'*Externarum et internarum principalium humani corporis* (1572) du médecin et naturaliste néerlandais Volcher Coiter (1534-1576), qui ne s'était pas privé d'utiliser pour son ouvrage, en les modifiant quelque peu, les images des squelettes de Vésale. Toujours chez Vésale, mais aussi chez Valverde, Estienne, Paré, Coiter et Platter, entre autres, seront puisées les illustrations du *Theatrum anatomicum* (1605) du médecin et botaniste bâlois Gaspard Bauhin (1560-1624). En 1641, les planches de la *Fabrica* seront encore reproduites dans l'édition des *Institutiones anatomicae* de Caspar Bartholin (1585-1629) amendée, augmentée et publiée à Leyde par son fils Thomas (1616-1680), professeur de mathématique et d'anatomie à Copenhague.

Par des circulations multiples, les illustrations de Vésale revues par Valverde arriveront jusqu'au Japon. En 1774 paraît à Tokyo un traité intitulé *Kaitai shinsho*, considéré comme le premier livre européen publié au Japon en langue japonaise. Il s'agissait, en effet, de la traduction des *Ontleedkundige Tafelen* (1734), à son tour une traduction néerlandaise des *Anatomische Tabellen* (1722) de Johann Adam Kulmus (1689-1745). Pour illustrer son livre, Kulmus, professeur de médecine à Dantzig, s'était largement inspiré des images, elles-mêmes fortement vésaliennes, de la *Corporis humani anatomia* (1693) de Philippe Verheyen (1648-1711). Quand en 1771 les médecins japonais Maeno Ryōtaku (1733-1803) et Genpaku Sugita (1738-1818) réussissent à se procurer l'édition néerlandaise

de l'ouvrage de Kulmus et en entreprennent la traduction, ils décident d'y insérer encore d'autres illustrations, dont les sources sont Valverde et, pour les quatre images finales sur les tendons des pieds et des mains, la *Ontleding des Menschelyken Lichaams* (1690), traduction néerlandaise de l'*Anatomia humani corporis* (1685) de Govard Bidloo (1649-1713) illustrée par le peintre liégeois Gérard de Lairesse (1640-1711)¹.

Dans la pratique consistant à reprendre et refaire des images publiées ailleurs tout n'est pas pillage, plus ou moins camouflé selon les cas, ni même dans les versions remaniées de planches, qui témoignent surtout du rayonnement et de l'importance d'une œuvre particulière. En dehors des plagiat ou des inspirations très proches de l'original, l'iconographie scientifique apparaît structurée par une circulation de thèmes et de motifs, de lieux communs de l'image auxquels les illustrateurs font régulièrement appel pour les décliner à leur manière. Pour ce qui est de l'anatomie, l'écorché et les squelettes y figurent au premier rang. L'influence décisive est ici celle de la *Fabrica* de Vésale : à une incontestable lignée vésalienne appartient encore, en 1733, le squelette priant de l'*Osteographia* de William Cheselden (1688-1752). Une autre présence constante est celle des figures debout, de face, à l'abdomen ouvert, qui, à l'instar des illustrations de Berengario da Carpi, sont représentées en soulevant elles-mêmes leur peau pour laisser voir ce qui se cache au-dessous, ou en ouvrant leur ventre de leurs propres mains, pour en faire voir au lecteur-spectateur les muscles ou les viscères. La plupart de ces personnages ont par ailleurs en commun quelques traits qui remontent également à Berengario : il s'agit de figures animées, stylisées, aux poses recherchées.

Ces quelques exemples, tirés notamment de l'édition médicale et anatomique, mettent en évidence que les images de science, du fait de leurs circulations, connaissent bien souvent une diffusion plus large que celle de chacun des ouvrages qu'elles illustrent. Plus important encore, ces circulations montrent que l'espace des visualisations scientifiques est loin d'être clos, aussi bien pour ce qui est des pratiques culturelles du regard que quant aux ressources (graphiques, intellectuelles, matérielles) mises en jeu dans la fabrication des images.

Ce dernier aspect, que concernent la plupart des questions évoquées jusqu'ici, apparaît encore plus clairement si on le considère, même brièvement, à la lumière de l'activité et de l'identité des individus qui produisent les illustrations. On en a mentionné un certain nombre – de ceux qui ont dessiné et gravé les planches de l'*Historia stirpium* de Leonhart Fuchs, à Gaspar Becerra, l'illustrateur de l'*Historia de la composición del*

1. Sur le *Kaitai shinsho*, voir Lukacs 2008.

cuervo humano de Juan Valverde. Or si Becerra fut le dessinateur des images du livre de Valverde, certaines d'entre elles furent gravées sur cuivre par le Lorrain Nicolas Béatrizet (ca. 1589). Béatrizet fut également le graveur de quelques-unes des 98 planches in-folio de l'*Aquatilium animalium historiae* d'Ippolito Salviani, probablement dessinées par le Lorrain Antoine Lafréry (1512-1577), actif à Rome comme imprimeur dès 1544¹. Béatrizet travailla d'abord pour l'imprimeur espagnol Antonio de Salamanca (1562), ensuite pour Lafréry à partir de 1547 et enfin pour tous les deux une fois qu'ils se sont associés en 1553. Salamanca et Lafréry dominent à Rome le marché des estampes, ils publient aussi des cartes, des recueils de planches – en 1559, Lafréry réimprime celles de l'*Aquatilium* sans le texte de Salviani – et des livres, dont les trois premières éditions de l'*Historia* de Juan Valverde : en castillan en 1556, en italien en 1559 et en 1560². Pour ce qui est de la production d'estampes, Salamanca et Lafréry se spécialisent dans l'impression de gravures représentant des antiquités – sculptures, monuments, ruines de la Rome antique – et des thèmes relatifs à l'histoire et à la mythologie grecques et romaines. Ce goût pour les antiquités qu'exploitaient les deux imprimeurs conduit de nouveau à l'*Historia* de Valverde et à ses illustrations. Dans la planche II du livre III, par exemple, l'anatomie de la cavité abdominale est inscrite dans un torse vêtu d'une armure romaine ; elle est à mettre en relation avec les 16 gravures d'Enea Vico (1523-1567) intitulées *Libro de diversi trophæi (militari) [...] cavati da gli Antichi*, réalisées en 1550-1553 d'après des dessins de Polidoro da Caravaggio et imprimées par Lafréry. La figure XXI de la planche IV du même livre III de l'*Historia*, reprise quant à elle de la *Fabrica* de Vésale, est une dissection du célèbre *Torse du Belvédère*.

Savoirs de l'œil

Les images de science dans la première modernité européenne appartiennent, au-delà de leurs spécificités, à l'ensemble plus vaste des images imprimées, un ensemble irrigué par des principes théoriques, des procédés de fabrication et des horizons d'usage communs. Si, à l'intérieur de cet ensemble, des dispositifs typographiques, des techniques et des thèmes visuels circulent, des individus impliqués dans la production d'images n'en circulent pas moins entre la zoologie, la cartographie, la médecine,

1. Sur Lafréry, voir Roland 1911.

2. Pour un exposé plus détaillé de l'activité de la société Salamanca-Lafréry, voir Mandressi 2014 (p. 219 sq.) ; sur la production cartographique de Lafréry et sa participation dans l'apparition de la forme éditoriale de l'atlas, voir Besse 2010.

les encyclopédies, les livres pédagogiques illustrés, les livres d'emblèmes, les estampes, les livres d'architecture. De même, les opérations de visualisation scientifique ne sauraient être détachées des projets éditoriaux qui les matérialisent, ce qui conduit à considérer les aspects commerciaux, l'identité sociale et intellectuelle des imprimeurs, la taille de leurs entreprises et les relations qu'ils entretenaient entre eux : de concurrence, d'association, de subordination, de sous-traitance. S'il importe, enfin, de tenir compte des relations des auteurs de livres de science avec les imprimeurs, celles qui se nouent, dans la fabrication concrète des images, avec les dessinateurs et les graveurs doivent aussi faire l'objet d'un examen attentif.

Interroger le statut de l'image comme outil de connaissance nécessite, d'autre part, d'ancrer son fonctionnement dans les pouvoirs qui lui sont conférés par les théories savantes sur la vision, l'imagination, la mémoire. Les pratiques de visualisation au sein des cultures savantes de l'Europe moderne comportent, en amont, des savoirs concernant le voir ; elles engendrent, en aval, d'autres savoirs, des mises en forme du regard, des techniques pour l'organisation et la matérialisation de discours composites, où les images et l'écrit s'entretiennent pour mieux fonder la prétention à dire le vrai. La vision et ses propriétés sont au cœur des régimes de vérité institués dans la première modernité européenne ; les effets en dépassent largement la seule question des images imprimées, mais celles-ci sont un des terrains privilégiés de son élaboration et de sa mise à l'épreuve. Elles sont aussi, par conséquent, un terrain propice pour le questionnement historique des rationalités établies autour de ce qu'on pourrait appeler l'ordre visuel des sciences et des savoirs, qui se met en place en Europe occidentale à partir de la fin du xv^e siècle et s'installe dans la durée. Or l'image imprimée, si l'on tient compte des circulations sur lesquelles on a insisté dans ce qui précède, conduit à revisiter des partages plus fondamentaux, notamment celui qui voudrait distinguer, avec une netteté qui n'appartient pas à la première modernité européenne, les savoirs scientifiques de ceux qui ne le seraient pas. Les trajectoires historiques à travers les productions visuelles sur support imprimé ne permettent peut-être pas de répondre à la question de savoir ce que sont les sciences à l'époque moderne, mais suggèrent en tout cas de la poser autrement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sources imprimées

ALBERTI Leon Battista, 1972, « *On Painting* » and « *On Sculpture* » : *The Latin Texts of « De pictura » and « De statua »*, éd. par Cecil Grayson, Londres, Phaidon.

- 1992 [1435], *De la peinture – De pictura*, préface, traduction et notes par Jean-Louis Schefer, introduction par Sylvie Deswarte-Rosa, Paris, Macula.
- 2000, *Descriptio urbis Romae*, édition critique, traduction et commentaire par Martine Furno et Mario Carpo, Genève, Droz.
- ALCIATI Andrea, 1549, *Emblemes d'Alciat, de nouveau translatez en françois, vers pour vers, jouxte les latins, ordonnez en lieux communs avec briefves expositions et figures nouvelles appropriées aux derniers emblemes*, Lyon, G. Roville, impr. par M. Bonhomme.
- BELON Pierre, 1551, *L'Histoire naturelle des estranges poissons marins, avec la vraie peinture et description du daulphin, et de plusieurs autres de son espèce*, Paris, R. Chaudière.
- 1553, *De aquatilibus, libri duo: cum eiconibus ad vivam ipsorum effigiem, quoad ejus fieri potuit, expressis*, Paris, Charles Estienne.
- 1555, *L'Histoire de la nature des oyseaux, avec leurs descriptions et naïfs portraits retirez du naturel, escrite en sept livres*, Paris, Gilles Corrozet.
- BERENGARIO DA CARPI Jacopo, 1521, *Carpi Commentaria, cum amplissimis additionibus super «Anatomia Mundini», una cum textu ejusdem in pristinum et verum nitorem redacto*, Bologne, Girolamo Benedetti.
- 1522, *Isagogae breves perlucidae ac uberrimae in anatomiam humani corporis*, Bologne, Benedetto Ettore.
- BERNARD Auguste, 1857, *Geofroy [sic] Tory, peintre et graveur, premier imprimeur royal, réformateur de l'orthographe et de la typographie sous François I^{er}*, Paris, E. Tross.
- BRUNFELS Otto, 1530-1536, *Herbarum vivae eicones ad naturae imitationem, summa cum diligentia & artificio effigatae, una cum effectibus earundem, in gratiam veteris illius, & iamiam renascentis Herbariae Medicinae. [...] Quibus adjecta ad calcem, appendix isagogica de usu & administratione simplicium*, Strasbourg, Johann Schott (3 tomes en 1 volume in-folio).
- CORROZET Gilles, 1543, *Hécatomgraphie, c'est-à-dire les descriptions de cent figures et hystoires, contenant plusieurs appophtegmes, proverbes, sentences et dictz, tant des anciens que des modernes*, Paris, D. Janot.
- COUSIN Jean (le père), 1560, *Livre de perspective*, Paris, Jean Le Royer.
- COUSIN Jean (le fils), 1595, *Livre de pourtraiture*, Paris, Jean Le Clerc.
- DUBOIS Jacques, 1551, *Vaesani cujusdam calumniarum in Hippocratis Galenique rem anatomicam depulsio*, Paris, Catherine Barbé Veuve Jacques Gazeau.
- 1556, *Commentarius in Claudii Galeni «De ossibus» ad tyrones libellum, erroribus quamplurimis tam Graecis quam Latinis ab eodem purgatum*, Paris, Jean Hulpeau.
- 1561, *Ordo et ordinis ratio in legendis Hippocratis et Galeni libris*, Paris, Gilles Gourbin.
- DU FAIL Noël, 1587, *Les Contes et discours d'Eutrapel, reveue & augm. par le feu seigneur de la Herissaye*, Anvers, Jean Natoire.
- DU LAURENS André, 1597, *Discours de la conservation de la veue, des maladies melancholiques, des catarrhes, et de la vieillesse*, Paris, Jamet Mettayer.
- ESTIENNE Charles, 1545, *De dissectione partium corporis humani*, Paris, Simon de Colines.
- EUSTACHI Bartolomeo, 1564, *Opuscula anatomica*, Venise, Vincenzo Luchini.
- FUCHS Leonhart, 1542, *De Historia stirpium commentarii insignes, maximis impensis et vigiliis elaborati, adjectis earundem vivis plusquam quingentis imaginibus nunquam antea, ad naturae imitationem artificiosius effictis et expressis*, Bâle, Isingrin.

- GESNER Conrad, 1551-1558, *Conradi Gesneri [...] Historiae animalium*, Zurich, Christoph Froschauer, 4 vol.
- GUIDI Guido, 1544, *Chirurgia, e Graeco in Latinum conversa*, Paris, Pierre Gautier.
- MÉNESTRIER Claude-François, 1682-1683, *La Philosophie des images, composée d'un ample recueil de devises, et du jugement de tous les ouvrages qui ont été faits sur cette matière*, Paris, R.-J.-B. de La Caille, 2 tomes.
- 1684, *L'Art des emblèmes, où s'enseigne la morale par les figures de la fable, de l'histoire et de la nature*, Paris, R.-J.-B. de La Caille.
- PIERO DELLA FRANCESCA, 2005, *De prospectiva pingendi*, éd. par Giusta Nicco-Fasola, Florence, Le Lettere.
- RIOLAN FILS Jean, 1626, *Anthropographia et osteologia, omnia recognita, triplo auctiora et emendatiora*, Paris, Denys Moreau.
- RONDELET Guillaume, 1554, *Libri de piscibus marinis, in quibus verae piscium effigies expressae sunt*, Lyon, Matthias Bonhomme.
- SALVIANI Ippolito, 1554, *Aquatilium animalium historiae, liber primus, cum eorumdem formis, aere excusis*, Rome, Ippolito Salviani [le colophon est daté d'octobre 1557].
- TORY Geoffroy, 1529, *Champ fleury, au quel est contenu lart et science de la deue et vraye proportion des lettres attiques, quon dit autrement lettres antiques et vulgairement lettres romaines, proportionnees selon le corps et visage humain*, Paris, Geoffroy Tory et Giles Gourmont.
- VALVERDE DE AMUSCO Juan, 1556, *Historia de la composición del cuerpo humano*, Rome, Antonio Salamanca et Antoine Lafréry.
- VÉSALE André, 1543, *De humani corporis fabrica libri septem*, Bâle, Johann Herbst.

Études

- ANDRETTA Elisa, 2009, « Bartolomeo Eustachi, il compasso e la cartografia del corpo umano », *Quaderni storici*, vol. 130, p. 93-124.
- BESSE Jean-Marc, 2003, *Les Grandeurs de la Terre. Aspects du savoir géographique à la Renaissance*, Lyon, ENS Éditions.
- 2010, « The Birth of the Modern Atlas: Rome, Lafreri, Ortelius », in Maria Pia DONATO et Jill KRAYE (dir.), *Conflicting Duties: Science, Medicine and Religion in Rome (1550-1750)*, Warburg Institute Series, Londres, p. 63-85.
- CAMEROTA Filippo, 2006, *La prospettiva del Rinascimento: arte, architettura, scienza*, Milan, Mondadori Electa.
- CARLINO Andrea, 1994, « Fogli volanti e diffusione della conoscenza anatomica nell'Europa moderna », *Physis*, vol. 31, 1994, p. 731-769.
- 1999, *Paper Bodies: A Catalogue of Anatomical Fugitive Sheets (1538-1687)*, Londres, Wellcome Institute for the History of Medicine.
- 2002, « Tre piste per l'*Anatomia* di Juan de Valverde: logiche d'edizione, solidarietà nazionali e cultura artistica a Roma nel Rinascimento », *Mélanges de l'École française de Rome*, vol. 114, p. 513-541.
- CARPO Mario, 1998, « *Descriptio urbis Romae*: ekphrasis geografica e cultura visuale all'alba della rivoluzione tipografica », *Albertiana*, n° 1, p. 111-132.
- EDGERTON Jr. Samuel Y., 1991, *The Heritage of Giotto's Geometry: Art and Science on the Eve of the Scientific Revolution*, Ithaca, Cornell University Press.
- FIELD Judith V., 2005, *Piero Della Francesca: A Mathematician's Art*, New Haven, Yale University Press.

- GLARDON Philippe, 2011 [1555], *L'Histoire naturelle au XVI^e siècle. Introduction, étude et édition critique de « La Nature et diversité des poissons » de Pierre Belon*, Genève, Droz.
- GUERRA Francisco, 1967, « Juan de Valverde de Amusco », *Clio Medica*, n° 2, p. 339-362.
- HAVELANGE Carl, 1998, *De l'œil et du monde. Une histoire du regard au seuil de la modernité*, Paris, Fayard.
- HORACE, 1544, *Opera omnia*, Francfort, Christian Egenolff.
- KELLETT Charles Ernest, 1955, « Perino del Vaga et les illustrations pour l'anatomie d'Estienne », *Aesculape*, n° 37, p. 74-89.
- 1957, « A Note on Rosso and the Illustrations to Charles Estienne *De dissectione* », *Journal of the History of Medicine*, n° 12, p. 325-336.
- KUSUKAWA Sachiko, 2000, « Illustrating Nature », in Marina FRASCA-SPADA et Nick JARDINE (dir.), *Books and the Science in History*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 105-107.
- 2010, « The Sources of Gessner's Pictures for the *Historia animalium* », *Annals of Science*, vol. 67, n° 3, p. 303-328.
 - 2012, *Picturing the Book of Nature: Image, Text and Argument in Sixteenth-Century Human Anatomy and Medical Botany*, Chicago et Londres, University of Chicago Press.
- LINDBERG David C., 1976, *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*, Chicago, University of Chicago Press.
- LUKACS Gabor, 2008, « *Kaitai shinsho* », *the Single Most Famous Japanese Book of Medicine*, and « *Geka Sōden* », *an Early Very Important Manuscript on Surgery*, Utrecht, Hes et De Graaf.
- MANDRESSI Rafael, 2005, « Métamorphoses du commentaire: projets éditoriaux et formation du savoir anatomique au XVI^e siècle », *Gesnerus. Revue suisse d'histoire de la médecine et des sciences naturelles*, vol. 62, n°s 3-4, p. 165-185.
- 2009, « De l'œil et du texte. Preuve, expérience et témoignage dans les "sciences du corps" à l'époque moderne », in Rafael MANDRESSI (dir.), dossier « Figures de la preuve », *Communications*, n° 84, Paris, Seuil, p. 103-118.
 - 2011, « Images, imagination et imagerie médicales », in Christian JACOB (dir.), *Lieux de savoir*, t. 2: *Les Mains de l'intellect*, Paris, Albin Michel, p. 649-670.
 - 2014, « Livres du corps et livres du monde: chirurgiens, cartographes et imprimeurs (XV^e-XVI^e siècle) », in Christine BÉNÉVENT, Isabelle DIU et Chiara LASTRAIOLI (dir.), *Passeurs de textes. Gens du livre et gens de lettres à la Renaissance*, Turnhout, Brepols, p. 209-230.
- PAULTRE Roger, 1991, *Les Images du livre. Emblèmes et devises*, préface de Louis Marin, Paris, Hermann.
- PINON Laurent, 2005, « Conrad Gessner and the Historical Depth of Renaissance Natural History », in Gianna POMATA et Nancy SIRAISS (dir.), *Historia: Empiricism and Erudition in Early Modern Europe*, Cambridge (Mass.), MIT Press, p. 241-267.
- ROLAND François, 1911, *Un Franc-Comtois éditeur et marchand d'estampes à Rome au XVI^e siècle, Antoine Lafrery (1512-1577). Notice historique*, Besançon, Dodivers (extrait des *Mémoires de la Société d'émulation du Doubs*, 8^e série, t. V, 1910, p. 320-378).
- SCAGLIA Gustina, 1993, « Instruments Perfected for Measurements of Man and Statues Illustrated in Leon Battista Alberti's *De statua* », *Nuncius*, n° 8, p. 555-596.



Pharmaceutisches Institut
Universität Strassburg B 87

HERBARVM

VIVAE EICONES

ad naturæ imitationem, summa cum
diligentia & artificio effigiatae,
una cum EFFES

CTIBVS earundem, in gratiam ue-
teris illius, & iamiam renascentis
Herbariæ Medicinæ,

PER OTH. BRVN.
recens editæ. M. DCXXXII. 1531.

¶ Quibus adiecta ad calcem,
APPENDIX isagogica de usu & ad-
ministratone SIMPLICIUM.
Item Index Contentorum singulorum.

Argentorati apud Ioannem Schottum, cum
Cæs. Maiest. Priuilegio ad Sexennium.



ιατρῶν ἀνὴρ, πολλὰς
ἀντάσεις ἔδωκεν.
ὅντι ἰσθὶ ἱγίαιον κερύσιον
ὁδὸν ἐν βίῳ.



Inuentū Medicinæ meū
est, opifera per orbē
Dicor, & Herbarū sub-
iecta potentia nobis.



10 Les mondes naturalistes : Europe (1530-1802)

MARIE-NOËLLE BOURGUET
ET PIERRE-YVES LACOUR

Jusqu'au début des années 1990, l'histoire des sciences a privilégié l'astronomie et la physique expérimentale au détriment de l'histoire naturelle. Ce long dédain tient à la prééminence du savoir mathématisé sur la connaissance empirique, et des pratiques expérimentales sur les pratiques de l'observation. Pourtant, entre ^{xvi}e et ^{xviii}e siècle, l'histoire naturelle est un savoir socialement et culturellement dominant qui, en outre, tient un rôle essentiel et précoce dans le développement des pratiques empiriques ordinairement associées à la « révolution scientifique »¹. L'histoire naturelle se définit par un objet – l'étude des trois règnes de la nature, minéral, végétal, animal – et par une démarche de savoir fondée sur l'observation, la description et la comparaison. Dans l'expression « histoire naturelle » – comme dans celle, voisine, d'« histoire civile » –, « histoire » désigne l'enquête, la description. Ainsi Leonhart Fuchs ne retient de Théophraste que son *Histoire naturelle* et délaisse son *De causis plantarum*, s'attachant à la seule observation et abandonnant à la philosophie la recherche des causes².

Pour caractériser l'histoire naturelle de l'époque moderne, deux bornes chronologiques peuvent servir de repères. En 1530, alors que le projet humaniste reste encore celui de rapporter la connaissance de la nature aux catégories des Anciens, Otto Brunfels publie un *Herbarum vivae eicones* dans lequel il crée une catégorie « herbes nues », destinée à accueillir les

1. Mornet 2001 (partie I, chap. 1, et partie III), Daston 1988.

2. Pomata et Siraisi 2005 (p. 4-8), Ogilvie 2005 (p. 80).

◀ Frontispice représentant le jardin d'Éden. La majesté de l'encadrement signale une proximité avec les manuscrits médiévaux. Si le texte s'inspire de Dioscoride, les gravures s'appuient sur l'observation minutieuse des plantes et non sur de précédentes représentations graphiques. – Otto Brunfels et Hans Weiditz, *Herbarum vivae eicones* [...], Strasbourg, 1530-1536.

plantes inconnues des Anciens¹. À l'autre bout de la période, la première apparition du mot «biologie» en 1802 – en France chez Lamarck, en Allemagne chez Roose et Treviranus – signe, avec la formulation de la notion de vie, la «coupure entre le vivant et le non-vivant», et la fin de l'histoire naturelle classique².

Entre ces deux dates, plusieurs processus contribuent à remodeler l'histoire naturelle. C'est d'abord l'élargissement du monde connu qui, de l'espace méditerranéen des Anciens, s'agrandit aux dimensions du globe. En 1558, le Nouveau Monde représente déjà 9 % des espèces présentes dans l'*Historia animalium* de Conrad Gesner : dès ce moment, le défi pour les naturalistes est de ranger ce monde plein de «choses sans nom³». C'est ensuite, à partir du xvii^e siècle, le développement de techniques nouvelles, avec le recours à l'instrumentation – le microscope – et l'essor d'une culture de l'expérimentation qui modifie les pratiques d'observation⁴. Au xviii^e siècle, enfin, la progressive prise de conscience de la temporalité de la nature ouvre pour son étude une nouvelle époque.

La formation du champ naturaliste

C'est dans le cadre de la médecine universitaire que l'histoire naturelle se constitue au xvi^e siècle en domaine de savoir : en 1533, l'université de Padoue établit une chaire pour l'étude des simples, plantes utiles à la pharmacie ; l'année suivante, une chaire similaire est ouverte à Bologne ; dans les années 1540, Fuchs, professeur de médecine à Tübingen, introduit la *materia medica* de Dioscoride dans le cursus des étudiants⁵. Pourtant, dès la fin du xvi^e siècle, l'histoire naturelle tend à s'émanciper de la médecine : des postes de garde de cabinet sont offerts à des naturalistes en dehors des facultés de médecine et nombre de botanistes omettent de mentionner les propriétés médicinales des plantes dans leurs ouvrages⁶. Pour autant, les liens entre histoire naturelle et médecine perdurent tout au long de la période moderne, et jusqu'au xviii^e siècle la plupart des naturalistes ont reçu une formation médicale. En France, il faut attendre 1732 pour voir arriver à la tête du Jardin du roi un intendant qui ne soit pas médecin, le physicien Du Fay⁷.

1. Ogilvie 2003 (p. 30-31).

2. Foucault 1966 (p. 174), Rey 1994.

3. George 1980 (p. 87), Findlen 2006 (p. 448-454).

4. Terrall 2014.

5. Findlen 2006 (p. 443-445).

6. Ogilvie 2003 (p. 37), Findlen 2006 (p. 459-460).

7. Pomata et Siraisi 2005 (p. 22), Laissus 1986 (p. 292-293).

Un processus de détachement analogue s'observe dans la référence aux Anciens. Elle est omniprésente chez les naturalistes de la première modernité comme en témoignent avant 1650 les frontispices de livres naturalistes qui présentent très souvent les «pères fondateurs», Dioscoride et Théophraste pour les plantes – comme dans *The Herball* de John Gerard, en 1633 –, et Aristote et Pline pour les animaux – comme dans l'*Ornithologiae, hoc est de avibus historia libri XII* d'Aldrovandi, en 1599. Après cette date, ce type de frontispice se raréfie. De même, dans la composition des listes bibliographiques : vers 1550, Gesner consacre encore dix-neuf pages de son recensement des ouvrages de botanique aux textes anciens, essentiellement grecs, et huit seulement aux auteurs modernes ; un demi-siècle plus tard, en 1606, le manuel de botanique publié par Adriaan van de Spiegel comporte une bibliographie sélective de huit auteurs anciens, deux auteurs arabes, et seize modernes¹.

Les savoirs antiques ne disparaissent pas pour autant de l'horizon intellectuel des naturalistes, mais le rapport d'autorité s'est inversé : les Modernes n'en passent plus par les Anciens pour lire la nature mais partent de leur propre connaissance du monde naturel pour interpréter les savoirs anciens. En témoignent à la fin du XVIII^e siècle les recherches du minéralogiste Nicolas Desmarests sur le «basalte de Pline», celles de Déodat de Dolomieu sur la «lithologie ancienne» et le projet de l'antiquaire Aubin-Louis Millin d'une *Minéralogie homérique* qui ajusterait les catégories anciennes aux nomenclatures modernes².

La nature est en partage entre plusieurs champs d'expertise et, aux marges de l'histoire naturelle, on trouve des savoirs connexes comme la pharmacie et l'anatomie dès le XVI^e siècle, la chimie et la physiologie au XVIII^e (voir l'encadré «L'atelier du chimiste», p. 258). En 1782, dans l'*Encyclopédie méthodique*, Daubenton tente de fixer le «point de séparation» entre l'histoire naturelle et ces savoirs, en opposant leurs démarches respectives : alors que le chimiste, le métallurgiste, l'agriculteur, le teinturier, le pharmacien, l'anatomiste ou le médecin «ont détruit la structure des minéraux, ou altéré l'organisation des plantes & des animaux», le naturaliste étudie les êtres naturels «dans leurs différents états sans mêler les procédés de l'art aux opérations de la Nature³».

Un autre registre de savoirs reste également à la lisière de l'histoire naturelle : celui des savoirs pratiques sur la nature. Pour Linné ou Rousseau, la science du botaniste, c'est-à-dire la connaissance des plantes, s'oppose

1. Ogilvie 2003 (p. 34-35).

2. Bourguet 2004 (p. 45-47), Montègre 2006.

3. Daubenton 1782 (p. 1).

L'atelier

La chimie conquiert au cours du XVIII^e siècle son titre de science, par rapport à la physique, et devient le symbole de la maîtrise de l'homme sur la nature. Au début du XVII^e siècle, ce savoir était encore méprisé car considéré comme peu spéculatif, mû par des préoccupations pratiques. En 1718, attentif à la nouveauté newtonienne, Claude-Joseph Geoffroy dans sa *Table des différents rapports observés entre différentes substances* propose une importation « déguisée » de la théorie de l'attraction des corps. Or cette pratique newtonienne de la chimie qui vise à comprendre les réactions par l'action à distance des corps (un corps se substitue à un autre dans sa liaison avec un troisième) retrouve dans la transcription de Geoffroy le lexique de la sociabilité. Comme l'écrit Isabelle Stengers : « Pour Newton, le solvant, qui rend possible une réaction entre deux corps, est un intermédiaire, une *middle nature*; les particules "insociables" sont "rendues sociables" par la médiation d'un tiers. » La notion d'affinité, qui est utilisée de manière controversée pour qualifier la nature de ces combinaisons (le but de la chimie sera l'établissement de tables d'affinités), unit le savoir, la philosophie et la politique. L'article « Chymie » de l'*Encyclopédie* ne fera que confirmer cette association limitant le champ de la nouvelle discipline à l'observation des actions mutuelles entre corpuscules, ces actions dépendant des qualités intérieures. De la science des rapports qu'elle était au XVII^e siècle, la chimie est devenue une science de l'agrégation. Fondée sur l'analyse de l'action, la chimie est productrice de produits nouveaux et donc site d'observation des transformations. À partir de 1789, les *Annales de chimie ou Recueil de mémoires concernant la chimie et les arts qui en dépendent* publiées par Guyton de Morveau et Lavoisier, vendues simultanément à Paris et à Londres, couronnent la révolution chimique de Lavoisier.

Du *Cours de chimie* de Nicolas Lémery (1675) jusqu'au *Dictionnaire de chymie* de Macquer qui propose un article « Laboratoire de chymie », en passant par Antoine Baumé ou l'abbé Nollet, est décrit avec précision un nouvel espace de travail. Plusieurs éléments sont à relever qui caractérisent cette mutation. En premier lieu, les auteurs décrivent un espace fonctionnel entièrement consacré à la chimie. C'est un espace de travail spacieux et lumineux comme le décrit Baumé : « Il y a un grand nombre de phénomènes peu sensibles qui se passent dans beaucoup d'opérations, qui échapperoient à la vue, si l'on faisoit ces opérations dans un laboratoire mal éclairé, la lumière des bougies même multipliées, ne remplace pas avec le même avantage la lumière naturelle. » Barlet et Glaubet, qui sont des expérimentateurs, proposent de nouvelles formes de « fours philosophiques », des appareils de distillation et de condensation. Parmi le matériel de laboratoire, on trouve des vaisseaux (vases ou ustensiles creux). Ils sont de nature différente et de formes différentes : alambic, ballon de verre, matras, pélican, aludel. Ils servent à la distillation, à la fusion ou à la vitrification. Dans la seconde moitié du XVII^e siècle et

du chimiste

au XVIII^e, les « vaisseaux » couramment utilisés par les alchimistes l'étaient encore : les pélicans, les enfers, les vaisseaux généraux. À la fin du XVIII^e siècle, on voit l'introduction d'un petit matériel : pipettes en verre, siphons en verre, allonges. Le développement de la chimie des gaz dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, avec les travaux de Cavendish, Black, Priestley, Scheele et Lavoisier, entraîne l'apparition de nouvelles machines : machines pneumatiques qui permettaient de faire le vide ; cloches ; ballons à robinet, etc. C'est surtout l'usage de la balance qui fait son apparition dans l'univers du chimiste. On commence à peser avec précision les matières premières qui entraient dans les formulations pharmaceutiques en s'inspirant des apothicaires. De 1775, date de sa nomination comme régisseur des Poudres jusqu'en 1792, puis à la ferme des Tabacs, Lavoisier travailla dans le laboratoire de l'Arsenal, véritable pôle scientifique. Il y fit construire des instruments par plus de 70 fabricants qui appartiennent à différents métiers, des couteliers aux fabricants de miroirs en passant par les potiers. Si la balance va devenir l'instrument par excellence de la « révolution chimique » de Lavoisier, on rencontre dans son laboratoire des thermomètres, des baromètres, des eudiomètres, des aëromètres, des gazomètres, des pyromètres, des calorimètres. Ces appareils sont adaptés aux ordres de grandeur des corps à peser. Les cours de chimie deviennent à la mode avec plus de 3 130 étudiants à Paris en 1781, tandis qu'un peu partout en province on voit se multiplier les conférences publiques.

STÉPHANE VAN DAMME

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENSAUDE-VINCENT Bernadette et STENGERS Isabelle, 2001, *Histoire de la chimie*, Paris, La Découverte.
- BERETTA Marco, 2014, « Between the Workshop and the Laboratory : Lavoisier's Network of Instrument Makers », *Osiris*, n° 29, p. 197-214.
- BRET Patrice, 2002, *L'État, l'armée, la science. L'invention de la recherche publique en France (1763-1830)*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- PERKINS John, 2010, « Chemistry Courses, the Parisian Chemical World and the Chemical Revolution (1770-1790) », *Ambix*, n° 57, p. 27-47.
- STENGERS Isabelle, 1989, « L'affinité ambiguë : le rêve newtonien de la chimie du XVIII^e siècle », in Michel SERRES (dir.), *Éléments d'histoire des sciences*, Paris, Bordas, p. 297-321.
- WERRETT Simon, 2014, « Matter and Facts : Material Culture and the History of Science », in Alison WYLIE et Robert CHAPMAN (dir.), *Material Evidence : Learning from Archaeological Practice*, New York et Londres, Routledge.

au savoir-faire du jardinier ou de l'amateur de fleurs¹. « Les espèces et les genres sont toujours l'œuvre de la nature, les variétés souvent celle de la culture », assure Linné². Ainsi, là où le botaniste classe en fonction des genres et des espèces, le jardinier et le fleuriste distinguent entre des variétés de légumes ou de tulipes. De même, tandis que Daubenton classe en naturaliste les espèces de quadrupèdes au Cabinet du roi, il multiplie les expérimentations à la ferme de Rambouillet sur les races de moutons mérinos venus d'Espagne. De même encore, là où le minéralogiste définit l'espèce de la télésie, genre du quartz, le joaillier distingue entre la variété du rubis et celle de la topaze. Ce n'est qu'au tout début du XIX^e siècle, notamment chez Lamarck, qu'avec l'idée de continuum du vivant s'efface la coupure épistémologique entre espèces et variétés.

Observer la nature

À la Renaissance, Aldrovandi et ses pairs distinguent une histoire naturelle « sensible », fondée sur l'évidence des sens, de la tradition issue de la lecture des textes anciens³. Entre les mots des prédécesseurs et l'expérience personnelle, à quoi doit-on donner le plus de crédit ? La nouvelle hiérarchie des valeurs épistémiques se révèle dans les cas de conflits d'autorité entre choses vues et choses lues. Le cas des poissons manifeste cette tension entre le lisible et le visible : en 1555, dans son *Histoire universelle des animaux aquatiques*, Rondelet, comme les Anciens, attribue, des événements, ces ouvertures sur le crâne par lesquelles les cétagés rejettent l'air aspiré, aux poissons-scies ; en 1686, dans son *Historia piscium*, John Ray n'accorde plus de place aux animaux imaginaires, s'appuie exclusivement sur ses propres observations et donne les références des travaux de ses prédécesseurs⁴.

Dans la perspective humaniste, la lecture est aussi une incitation au voyage, qui doit permettre d'identifier les plantes décrites par les Anciens. De Pierre Belon à Tournefort, le voyageur en Orient emporte avec lui son Dioscoride, pour mettre le texte antique à l'épreuve de l'« autopsie », ce « voir par soi-même » justement prôné par le botaniste grec. Le voyage devient alors le lieu de la vérification de tous les prédécesseurs et pas uniquement des Anciens : le questionnaire de Robert Boyle, repris en 1715 par Jean-Frédéric Bernard sous le titre *Essai d'instructions pour voyager*

1. Drouin 2008 (p. 136-137).

2. Linné 1788 (§ 162).

3. Findlen 1994 (p. 202).

4. Pinon 1995 (p. 133).

utilement, invite les voyageurs à vérifier par eux-mêmes non seulement les auteurs anciens mais aussi les écrits des modernes, au travers de la formule répétée « savoir s'il est vrai que... »¹.

Comme l'écrit Foucault, observer, c'est « se contenter de voir² ». L'époque moderne est le théâtre d'une révolution dans l'économie sensorielle : à partir de la fin du xvi^e siècle, le primat de la vue s'affirme au détriment « des odeurs, saveurs et sons » qui composent le monde sensible de la Renaissance³. Sans que l'on puisse avec certitude établir une relation de cause à effet entre ces deux phénomènes, l'évolution que connaît au xvi^e siècle l'observation naturaliste, imposant la « tyrannie du regard » sur les autres sens, fait écho à cette mutation des sensibilités. Le mouvement est assez général : vers 1600, les descriptions botaniques accordent habituellement moins de place à l'odorat et au goût qu'au milieu du siècle précédent ; dans le même temps, l'étude des plantes cesse d'être essentiellement une branche de la *materia medica*, où ces sens sont couramment mobilisés⁴.

L'œil prime, mais que voit le naturaliste ? Il voit, de façon sélective, des lignes, des motifs, des formes, plutôt que des couleurs. À la fin du xvi^e siècle, Joachim Jung refuse de faire de la couleur un critère de classification des plantes et, au xviii^e siècle, Carl Linné, plus radical encore, exclut de la démarche naturaliste tout ce qui n'est pas *more geometrico* : le naturaliste est celui qui « distingue par la vue les parties des corps naturels, il les décrit convenablement selon le nombre, la figure, la position et la proportion, et il les nomme⁵ ». Ce qui ne l'empêche pas de réintroduire « furtivement » certains caractères non géométriques, comme le port des plantes.

Pour Linné, l'observation se pratique essentiellement à l'œil nu : le botaniste doit regarder avec ses yeux seuls, parfois accompagnés d'une loupe au faible grossissement. Pour la détermination des espèces, fondée sur l'observation des caractères extérieurs, le microscope est inutile. L'instrument, apparu au début du xvii^e siècle, se répand à partir des années 1660-1670 en particulier grâce aux fabricants londoniens⁶. En fait, c'est principalement pour l'observation de ce que Linné appelle les « cryptogames » – des espèces dont les noces sont « cachées », c'est-à-dire invisibles à l'œil nu, comme les champignons ou les mousses – que l'histoire naturelle mobilise le microscope⁷. Dès les années 1620, Federico Cesi,

1. Bourguet 1997 (p. 168).

2. Foucault 1966 (p. 146).

3. Febvre 2003 (p. 393-404), Mandrou 1998 (p. 81).

4. Ogilvie 2003 (p. 35-36), Ogilvie 2006 (p. 207).

5. Linné 1756 (p. 215).

6. Findlen 2006 (p. 465), Turner 2003 (p. 525-531).

7. Lamy 2008 (p. 148).

fondateur de l'académie des Lynx, emploie l'instrument pour observer les champignons d'Italie et, au XVIII^e siècle, il est utilisé par Pietro Antonio Micheli dans l'étude de certaines mousses, puis par Jean Hedwig pour identifier les organes sexuels des cryptogames.

Former des collections

L'histoire naturelle est une science de collection, de la cueillette au cabinet. La collecte, longtemps peu réglée et peu codifiée, apporte en Europe des échantillons passés par les mains de nombreux intermédiaires, sans indication d'origine, parfois mêlés les uns aux autres, ou mutilés, comme ces oiseaux de paradis dépouillés de leurs pattes par les marchands de curiosités et longtemps tenus pour des « apodes »¹. À partir de la fin du XVII^e siècle, l'effort des naturalistes de cabinet vise justement à régler les pratiques du voyageur sur le terrain. Le modèle est donné par l'*Instructio peregrinatoris* de Linné, en 1759, suivie par toute une série d'*Instructions* destinées aux gens de commerce ou de mer, aux diplomates, aux administrateurs des colonies et aux aventuriers dont les envois sont essentiels à l'approvisionnement des collections européennes.

À la fin du XVIII^e siècle, la pratique de collecte est davantage contrôlée à distance par les institutions centrales, notamment lors des grandes expéditions². En amont, des instructions rédigées par un savant de cabinet ou par une société naturaliste prétendent régler la marche du voyageur, indiquer la manière de recueillir les spécimens, de les préserver lors du transport et de les rapporter dans les centres métropolitains. En aval, elles promettent au voyageur une récompense, une pension ou un titre. Dans les faits, le contrôle par les centres naturalistes est souvent imparfait et des jardins botaniques coloniaux se dégradent parfois en potagers³. La distinction entre les deux pôles de l'activité naturaliste implique également la division du travail entre le collecteur et le savant de cabinet et la subordination du premier au second, exemplairement chez Cuvier⁴.

Les objets collectés sur le terrain sont redistribués par le biais d'échanges qui entrent dans l'économie générale des relations qu'entretiennent savants et institutions au sein de la république des sciences. Cette pratique dépend du cadre social et institutionnel dans lequel elle s'inscrit. Quand

1. Ogilvie 2006 (p. 248-252).

2. Bourguet 1997.

3. Spary 2005 (p. 111-112 et 125).

4. Cuvier 1856 (vol. 1, p. 185).



Vue du cabinet d'histoire naturelle de Sir Ashton Lever, en 1787, composé d'une galerie et d'un salon où étaient présentés des oiseaux en cage. Ce cabinet est ouvert en partie au public. La dimension théâtrale de la gravure souligne une mise en scène de la collection destinée à attirer les curieux.

le jeune Aldrovandi, en 1553, fait don de ses doubles, il attend, en retour, d'autres *naturalia* mais aussi la protection de potentiels patrons¹. Au xvii^e siècle, Athanasius Kircher jouit de sa position au Collège romain pour constituer sa collection grâce au réseau des jésuites et, à la fin de l'Ancien Régime, Thouin n'agit pas en tant que collectionneur particulier mais comme détenteur d'une charge dans l'institution de savoir qu'est le Jardin du roi².

La gestion matérielle des envois est très variable selon la nature, le volume ou la fragilité des objets : les animaux naturalisés sont difficiles

1. Findlen 1991 (p. 11).

2. McClellan III 2003.

à échanger du fait des nécessités de leur conservation et du coût élevé du transport; en revanche, les envois de graines ou de plantes sèches empruntent les voies de la correspondance épistolaire. Les lettres sont alors accompagnées de sachets de semences, comme dans la grande noria qu'organise Thouin au Jardin des plantes: pour faire face au nombre accru de ses correspondants – plus de 400 en 1786 –, il met au point un système de tiroirs numérotés, contenant chacun différentes espèces de graines, de manière à rationaliser leur distribution¹.

Au terme de ces pérégrinations, les objets d'histoire naturelle entrent dans les jardins botaniques et les cabinets naturalistes. Vers le milieu du xvi^e siècle, Luca Ghini fonde les jardins botaniques de Pise et de Florence; celui de Padoue est créé à la même époque. Les créations se multiplient en Europe, principalement dans la péninsule italienne, dans le Saint-Empire et aux Provinces-Unies. En France, hormis le cas de Montpellier (1593) et celui de Paris (1635), le vaste mouvement de création date du dernier quart du xvii^e siècle et du xviii^e siècle². À l'origine destinés à la culture des « simples », les jardins s'émancipent de la pharmacopée, à l'image du « Jardin royal des herbes médicinales » rebaptisé « Jardin royal des plantes » en 1718.

Les collections sèches sont enfermées dans des cabinets, dont la première forme est le cabinet de curiosités, apparu en Europe à la fin du xvi^e siècle. En ces temps, entre Renaissance et Lumières, où la curiosité n'est plus un péché d'orgueil et pas encore un défaut de la raison, les premières collections curieuses accumulent, du sol au plafond, *naturalia* et *artificialia*, choses naturelles et artefacts, antiques ou modernes, indigènes ou exotiques. Les curiosités naturelles sont des objets remarquables soit par leur rareté, soit par leur étrangeté parfois merveilleuse, soit parce qu'ils jouent sur les limites entre les catégories et les règnes – ainsi du corail, des « pierres de Florence » et autres « jeux de la nature³ ». Comme l'indique Lorraine Daston, il est vain de chercher des dispositifs signifiants dans ces assemblages hétéroclites: c'est bien plutôt, en faisant entrer ce type d'objets dans le domaine de l'enquête, que la curiosité a donné à la révolution scientifique sa « sensibilité factuelle⁴ ».

De Bacon à Marsili, en passant par Descartes, Hooke et Leibniz, la science nouvelle se définit progressivement par opposition à la curiosité sans règle. Dans les cabinets, les bizarreries se font plus rares, laissant la place aux choses ordinaires: en 1681, déjà, le naturaliste Nehemiah

1. Spary 2005 (p. 86 et 106).

2. Lacour 2014 (p. 449).

3. Findlen 1990.

4. Daston 1988.

Grew déclare que le cabinet d'histoire naturelle de la Royal Society doit contenir « non seulement des choses étranges et rares, mais celles qui nous sont les plus connues et ordinaires ». En France, ce passage s'opère dans la première moitié du XVIII^e siècle¹. Vers 1740, dans le cabinet de Bonnier de La Mosson, les plafonds et les sols sont vides, et les objets, rangés dans de grands meubles, sont ordonnés en groupes qui voudraient satisfaire à la fois aux règles de la symétrie et aux classifications naturalistes². Les cabinets d'histoire naturelle se multiplient dans l'Europe des Lumières, sur fond de mode culturelle. En 1780, la dernière édition de la *Conchyliologie* de Dezallier d'Argenville recense 695 cabinets existants, principalement dans les villes, de l'Angleterre à l'Italie du Nord en passant par les Provinces-Unies, le Saint-Empire et la France.

Inscrire les objets

Au siècle des Lumières, face à l'afflux d'objets naturalistes, s'affirme le souci d'améliorer la logistique, matérielle et scripturaire, permettant de les conserver, de les tracer et de les classer. En 1767, un voyage minéralogique dans l'est de la France est pour le jeune Lavoisier l'occasion d'une fastidieuse expérience :

Vous ne sauriez croire, écrit-il à sa tante, combien tous ces envois donnent d'embarras. La première peine est de ramasser les objets et les transporter à l'auberge. Il faut ensuite construire des caisses ; faire le catalogue de l'envoi ; étiqueter chaque chose, l'emballer, écrire à M. Parrent [secrétaire du ministre] pour lui donner avis du départ des boîtes ou caisses, enfin faire une copie du catalogue pour envoyer un double au ministre³.

Loin de se borner à l'observation de la nature, la tâche du naturaliste est une pratique très matérielle, faite de gestes routiniers – collecte, préparation, inscription, rangement –, et l'histoire naturelle une technologie mobilisant à la fois des boîtes et des étiquettes, des journaux et des registres, autrement dit des objets et des inscriptions⁴.

L'écrit est de fait présent à toutes les étapes des pratiques naturalistes : « *Nulla dies sine linea* », pas de jour sans écriture, prescrit Linné à ses « apôtres » avant de les envoyer de par le monde. La première

1. Lacour 2012 (p. 116-117).

2. Pelletier 2012 (p. 67).

3. Lavoisier *in* Van Damme 2005 (p. 177-178).

4. Latour 1985, Jacob 2011, Gardey 2008.

inscription est celle portée sur l'étiquette attachée à l'objet ; cette dernière sert d'« échangeur » reliant le terrain du voyageur au cabinet du naturaliste, les deux pôles de l'histoire naturelle¹. Prenons l'exemple de la botanique. Thouin insiste, à longueur d'instructions, sur le soin que les collecteurs doivent porter à la rédaction de leurs étiquettes : « Les graines étant desséchées, on mettra chaque espèce séparément dans des sacs de papier sur lesquels on écrira le nom que la plante porte parmi les habitants du pays, son usage et le lieu où elle affecte de croître plus particulièrement². » Sans ce traçage, sans cet accompagnement textuel, la valeur d'un spécimen est considérablement réduite : Thouin juge « inutiles » les paquets de graines qui lui arrivent mélangées ou mal étiquetées, et qu'il désigne sous la mention « inconnu » dans son journal de culture, en attendant qu'une éventuelle floraison au Jardin lui permette de les identifier³. Les spécimens étiquetés sont ensuite ordonnés. Pour les plantes séchées, la pratique courante est de les ranger dans un herbier aux pages reliées, mais celui-ci permet difficilement l'intégration de nouvelles plantes et leur classement. Plus de flexibilité apparaît avec le procédé adopté par Linné qui, dès les années 1740, garde ses spécimens avec leur description dans des pochettes ou chemises de papier indépendantes les unes des autres et assemblées en paquets, par genre, dans les compartiments d'un meuble fabriqué à cet usage⁴. Il invente l'herbier en feuilles volantes.

Face à la prolifération des objets, les naturalistes vont parfois dissocier le rangement matériel des choses et leur classification intellectuelle, ordonnant non plus des objets mais des inscriptions. À la fin du siècle, le botaniste Dominique Villars associe la pratique du journal, où il enregistre jour après jour les observations faites pendant ses herborisations dans les Alpes, et la tenue d'un registre dans lequel, revenu dans son cabinet, il transcrit la description de ses trouvailles et distribue alphabétiquement les espèces rencontrées dans un répertoire à onglets qui permet au savant de retrouver les occurrences d'une plante et de circuler ainsi à travers les données amassées sur le terrain⁵. Dès les années 1770, pour gérer la prolifération de ses descriptions de plantes, Linné dépasse les contraintes du volume relié en lui substituant des feuillets mobiles, sur lesquels sont portées toutes les indications nécessaires sur l'origine du spécimen et son identification botanique, et qu'il peut ajouter, déplacer ou reclasser à sa

1. Drouin 1989 (p. 327).

2. Archives nationales F10201.

3. Spary 2005 (p. 102-105).

4. Müller-Wille 2006.

5. Bourguet 2010.

guise : c'est le début, avant leur apparition pour le catalogue des bibliothèques, du système de classement par fiches mobiles¹.

Toujours plus sophistiquées, passant de la simple liste à un couplage savant entre étiquettes, catalogue et classement, les technologies de papier des naturalistes visent à permettre à la fois l'administration des choses, c'est-à-dire la gestion matérielle des collections, et le travail cognitif sur le matériau qui les constitue. L'aboutissement de cette logique est peut-être le rêve fou de l'*Instruction* rédigée en 1794 par Vicq d'Azyr : pour faire face aux millions d'objets mis en mouvement par les saisies révolutionnaires, l'anatomiste prescrit à tous les commissaires d'encoder les choses selon une grille aux multiples variables, pour les insérer dans une grande machinerie administrative qui permettrait tout à la fois de tracer la migration des objets d'une collection à l'autre et de les redistribuer dans des classifications nouvelles².

Décrire par le texte et l'image

À la Renaissance, décrire est le propre de l'histoire naturelle³. En 1543, Fuchs précise : « *Historia*, c'est le nom, la forme, le lieu et le temps de la croissance, la nature, la force [des plantes] et ses effets », en particulier ses usages médicaux⁴. Au début du xvii^e siècle, Clusius adopte une forme de description routinisée, commençant par le tronc (ou la tige) et les branches, continuant par les feuilles, les fleurs, puis les racines, et terminant par des remarques sur l'odeur et le goût des plantes. Cette manière de description demeure longtemps la norme.

Pour la faune, Gesner adopte pour son *Histoire des animaux* en 1551 un mode de description encyclopédique, décliné en huit rubriques : synonymie, habitat et morphologie, physiologie, mœurs, utilité, rôle alimentaire, intérêt médical, et une catégorie qui englobe tout le reste, notamment l'étymologie, les fables et les proverbes. Il faut attendre le milieu du xvii^e siècle pour voir progressivement s'imposer une forme de description réduite aux seules rubriques de la synonymie – les différents noms d'une même espèce chez les naturalistes – et de la morphologie – les formes distinctives d'une espèce – autorisant la classification.

Depuis la Renaissance, accompagnant la révolution de l'imprimé, l'image

1. Charmantier et Müller-Wille 2012 (p. 9-11).

2. Lacour 2011 (p. 248-249).

3. Ogilvie 2006.

4. Ogilvie 2005 (p. 80).

est une modalité privilégiée de la description naturaliste¹. À partir des années 1580, bien que beaucoup plus chère, la gravure sur cuivre remplace peu à peu la gravure sur bois, avec, comme conséquences, un meilleur rendu des détails et une autonomisation de la planche par rapport au texte. Les planches obéissent à un principe d'économie en maximisant l'information : en 1542, les gravures de Fuchs représentent des plantes dans tout leur cycle végétatif ; au début du XIX^e siècle, Lacépède fait graver des serpents montrant à la fois leur ventre et leur dos².

Quant à la visée référentielle de l'image, elle reste indécise à la Renaissance. Cette incertitude opère à plusieurs niveaux. D'une part, bien que la notion du « d'après nature » se répande au travers d'expressions comme *vivae eicones*, *vera effigies* ou *vrais portraits*, les auteurs empruntent encore souvent à la tradition graphique ou littéraire : les gravures de Gesner sont copiées de naturalistes comme Rondelet, d'artistes comme Dürer, voire de cosmographes³. D'autre part, aucun consensus n'existe sur ce que doit figurer l'image « vraie » : l'espèce ? la variété ? voire le spécimen, comme chez Weiditz, le dessinateur de Brunfels, qui représente des plantes aux rameaux brisés⁴ ? Enfin, à cause du réemploi des gravures, propriété des imprimeurs-libraires, une même image peut, sous différents noms, représenter différentes espèces, étant ainsi à l'origine de confusions ou, comme le dit John Ray, la cause d'une « multiplication des espèces, qui rappelle la confusion biblique des langues⁵ ».

Au XVII^e siècle, les planches gravées semblent se faire momentanément plus rares. Elles redeviennent abondantes au siècle suivant, tandis que la notion du « d'après nature » évolue : s'il arrive encore que l'image désigne un spécimen individuel, choisi comme exemplaire, on la conçoit plus souvent en référence à un archétype, fabriqué à partir des caractères constants, c'est-à-dire partagés par tous les individus d'une même espèce. Vers 1800, la planche naturaliste « fidèle à la nature » représente, selon Lorraine Daston et Peter Galison, une image idéale de l'espèce, non un spécimen particulier⁶. Le type tel qu'il est fabriqué par l'image définit ainsi l'unicité de l'espèce, à partir de la multiplicité des individus donnés par l'expérience. La forme fabrique une norme. En outre, au XVIII^e siècle, contrairement à la Renaissance, le passage à la gravure assure l'adhérence entre le nom de l'espèce et son image, permettant « la stabilisation

1. Kusakawa 2012.

2. Ogilvie 2006 (p. 196), Lacour 2013.

3. Tongiorgi Tomasi 1993 (p. 38), Pinon 1995 (p. 26-27).

4. Kusakawa 2006 (p. 80 et 92).

5. *Ibid.* (p. 96).

6. Daston et Galison 2012 (chap. 2).

de l'espèce et la constitution d'un corpus de références homogènes» et évitant la multiplication des noms et les quiproquos¹.

L'histoire naturelle ne devient véritablement taxonomique qu'aux xvii^e et xviii^e siècles². L'importance nouvelle accordée aux noms est à mettre en rapport avec la formulation plus rigoureuse de la notion d'espèce chez les naturalistes de l'âge classique. Car l'espèce, observe Foucault, n'est pas une catégorie comme les autres : elle est située entre deux seuils, au-delà du seuil épistémologique à partir duquel la connaissance scientifique peut commencer (au-dessous, la variété n'est pas prise en charge par le savoir légitime), et en deçà du seuil ontologique à partir duquel les regroupements proposés par les naturalistes ne sont plus pensés comme « réels » ou naturels, mais comme artificiels (juste au-dessus, le genre est parfois aussi tenu pour naturel)³.

Au xvi^e siècle, les noms donnés aux espèces nouvelles dérivent d'anciens noms d'espèces connues, auxquels sont ajoutées des épithètes ou des périphrases caractéristiques⁴. Au xvii^e siècle, Gaspard Bauhin propose des noms-phrases, composés d'un nom de genre suivi d'une description de l'espèce : cela rend les noms difficilement manipulables, puisque, dès qu'apparaît une espèce différente d'une espèce déjà décrite par un seul caractère, il faut renommer les deux pour pouvoir les distinguer⁵. Avec son *Pinax* (1623), et comme pour contourner la difficulté, Bauhin donne des références précises à la littérature botanique, invitant le lecteur à retourner à la description originelle.

Au xviii^e siècle, Linné, nouvel Adam comme le moque Albrecht von Haller, propose une révolution nominaliste, en distinguant le « nom trivial » (ou nom double), qui sert à la dénomination, du « nom spécifique » (ou diagnose), qui sert à la description. Le nom double (l'un pour le genre ; l'autre, arbitraire, pour l'espèce) est court, à la différence des diagnoses, et, surtout, stable, à la différence des noms-phrases. Rousseau loue en Linné le législateur de la nature ayant formé pour « la Botanique une nouvelle langue qui épargnât ce long circuit de paroles qu'on voit dans les anciennes descriptions⁶ ». À la fin du xviii^e siècle, la nomenclature linnéenne est adoptée presque partout, bien au-delà du cercle des linnéens. Or la normalisation de la nomenclature est une des conditions pour la production d'un savoir cumulatif et transmissible, faisant « d'observateurs

1. Hoquet 2005 (p. 273).

2. Ogilvie 2003 (p. 30).

3. Foucault 1970 (p. 64-65).

4. Ogilvie 2003 (p. 33).

5. Drouin 2008 (p. 72-76).

6. Rousseau 1781 (p. 1207).

taxonomie botanique. Inversement, Buffon, au milieu du XVIII^e siècle, peut d'autant plus aisément tenir en mépris les systèmes de classification que son *Histoire naturelle* ne recense que des groupes limités, comme celui des quadrupèdes avec quelque 200 espèces.

Depuis Théophraste et jusqu'à la fin du XVII^e siècle, le règne végétal est généralement partagé en arbres, arbustes, buissons et herbes. Au sein de cette première division, les classifications de la Renaissance tardive sont parfois hétérogènes, les classes étant formées à partir de critères disparates et non exclusifs. Mais, à la fin du XVI^e siècle, apparaissent les premières classifications homogènes, chacune reposant sur un caractère propre : la forme des feuilles (Lobel en 1576), celle des fruits (Cesalpino en 1583), l'aspect général de la plante (Clusius en 1601), les fruits pour le genre, les fleurs pour la classe (Tournefort en 1694), voire les cotylédons (Ray en 1686-1704)¹.

Systèmes et méthodes se distinguent par le nombre de caractères pris en compte dans la classification : le système artificiel repose sur le choix d'un seul critère ; la méthode naturelle en combine plusieurs. Selon Jean-Marc Drouin, la faiblesse des systèmes est justement

de vouloir remplir deux fonctions incompatibles. D'une part, ils doivent permettre de trouver n'importe quelle espèce au terme d'une série finie d'opérations simples : questions à choix multiples et dénombrement. D'autre part, ils se présentent comme un moyen de regrouper les êtres vivants d'après leurs affinités. La première de ces fonctions suppose des caractères faciles à reconnaître et faciles à combiner ; la seconde, des caractères qui ont une importance déterminante pour la structure de l'organisme ; ce ne sont pas nécessairement les mêmes².

Parmi les différents systèmes élaborés à l'époque moderne, ceux de Linné connaissent un succès sans précédent, particulièrement son système botanique. Selon le naturaliste suédois, « le système est pour la botanique le fil d'Ariane, sans lequel elle est un chaos³ ». Organisé à partir des organes sexuels de la plante, pistils et étamines, son système forme 23 classes de plantes à fleurs. Il est néanmoins très critiqué à cause de son artificialisme, qui dispose par exemple côte à côte le coquelicot et le tilleul, espèces végétales disposant d'un appareil sexuel similaire mais se distinguant par la plupart de leurs autres caractères.

Dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, les naturalistes tentent de

1. Drouin 2008 (p. 47).

2. Drouin 1989 (p. 330-331), également Drouin 2008 (chap. 4).

3. Linné 1788 (§ 156).

dépasser l'artificialité des systèmes, soit de façon radicale en rejetant toute classification, à l'image de Buffon, soit en proposant des méthodes audacieuses à la recherche d'un ordre naturel, à la manière de Bernard de Jussieu¹. En 1763, Adanson détermine 65 critères différents qui, additionnés, devraient permettre de dégager statistiquement des familles naturelles, mais sa personnalité originale et l'insuffisance de l'outil de calcul alors disponible empêchent d'apercevoir en son temps la puissance de cette innovation théorique. De son côté, à partir de 1773, Antoine-Laurent de Jussieu, poursuivant l'œuvre de son oncle, parvient empiriquement à partir de 7 familles reconnues par tous les botanistes à établir le principe de subordination des caractères. De là, il forge 100 familles naturelles dont, pour chacune, il hiérarchise les caractères. Surtout, en 1778, dans sa *Flore française*, Lamarck propose des clés dichotomiques qui, reposant sur une classification artificielle, permettent de déterminer facilement l'espèce d'une plante. En distinguant l'opération de la détermination et celle de la classification, il rend possible le succès des méthodes naturelles qui visent à mieux rendre compte de la « gradation de tous les rapports particuliers qui lient les plantes entre elles ». Dans sa classification, il abandonne alors la « logique des emboîtements » des anciens systèmes au profit d'une « quantification des ressemblances », exprimées sous la forme d'un rapport mathématique. Cela débouche sur la formulation du concept d'organisation des êtres que Foucault interprète comme un moment clé du passage de l'histoire naturelle à la biologie².

Les directions nouvelles des Lumières

Le naturaliste se soucie constamment de la culture des plantes : en 1550, Gesner fait pousser dans son jardin des plants de tabac et de tomates, arrivés d'Amérique³ ; au début du xvii^e siècle, le médecin Jean Cornuti décrit une quarantaine de plantes « canadiennes », présentes dans le jardin parisien des Robin ; Linné tente de cultiver sous serre des plants de thé, dans l'espoir de les « habituer » au climat de la Suède⁴. Au xviii^e siècle, l'importance accordée aux plantes de culture et à leur acclimatation apparaît jusque dans l'organisation des savoirs : lors de sa réforme de 1785, l'Académie royale des sciences voit sa section de botanique réorganisée en « Botanique et agriculture » ; en 1793, la création du Muséum d'histoire

1. Pour ce qui suit : Drouin 2008 (p. 49 et 118-123).

2. Foucault 1966 (p. 242-244).

3. Findlen 2006 (p. 451).

4. Juhé-Beaulaton 1999, Bonneuil et Bourguet 1999.

naturelle s'accompagne de la nomination, en la personne de Thouin, d'un « professeur de culture », chargé de l'introduction des plantes exotiques.

Pour pallier l'absence – ou la perte – de colonies ou mettre fin au déficit de la balance commerciale, les botanistes des Lumières, souvent appuyés sur un marché de pépiniéristes, tentent d'acclimater des espèces étrangères¹. Une même conception mercantiliste de l'inégale distribution des ressources est au principe de la politique végétale dans l'Angleterre de Joseph Banks, dans la France de Turgot et de Thouin, ou dans la Suède de Linné². Cette politique est fondée sur la mobilisation des plantes, sous toutes les formes : missions savantes – comme celles des botanistes Joseph Dombey en Amérique du Sud et André Michaux en Amérique du Nord, chargés de rapporter graines et plants susceptibles de diversifier les ressources végétales du royaume –, espionnage et expéditions pirates contre les puissances impériales rivales – comme dans le cas de l'introduction des girofliers et muscadiers aux Mascareignes, ou de la cochenille du cactus dans les Antilles³. Même la perte des îles à sucre pendant la Révolution ne bouleverse pas cette vision, suscitant le projet utopique de rapatrier en territoire métropolitain, principalement dans le sud de la France, des cultures comme le riz ou le sucre, au prétexte d'une continuité climatique entre régions tropicales et Midi méditerranéen, plus vite proclamée par le chiffre que démontrée par l'expérience⁴.

Au côté de la botanique taxonomique, qui s'arrête à l'examen morphologique des plantes, se développe aussi au cours du XVIII^e siècle un autre mode d'approche du monde végétal, centré sur les plantes en tant qu'êtres vivants et organisés. Maniant le scalpel et le microscope, mobilisant les pratiques expérimentales de la physique et de la chimie, ces naturalistes scrutent les mécanismes de la vie des plantes : circulation de la sève, nutrition, germination, reproduction – ce qu'on nomme alors « physique végétale ». Il faut attendre le tournant du siècle pour voir s'amorcer une convergence entre botanique systématique et physiologie des plantes : initié à la physiologie végétale à Genève par Jean Senebier, et venu à Paris en 1798 pour parfaire sa formation en botanique descriptive auprès des savants du Muséum, Augustin-Pyramus de Candolle souligne, dans ses *Principes élémentaires de botanique et de physique végétale*, la complémentarité de l'étude de l'organisation et du mode de croissance des plantes avec leur classification selon la méthode naturelle de Jussieu⁵.

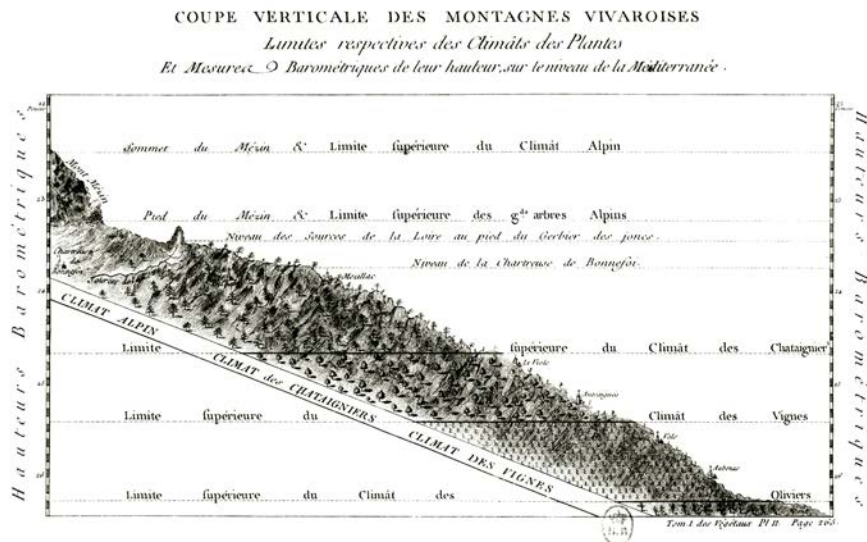
1. Easterby-Smith 2009.

2. Miller et Reill 1996, Schiebinger et Swan 2005, Lacour 2014, Spary 2005, Koerner 1999.

3. Kellman 2010, Grove 1995, Bonneuil et Bourguet 1999, MacClellan III et Regourd 2011.

4. Bourguet 2005, Lacour 2010.

5. Candolle 1805 (p. 3-4), Drouin 2008 (p. 53-57), Bungener 2010.



Histoire naturelle de la France méridionale. Deuxième partie. Les végétaux. Tome premier contenant les principes de la géographie physique du règne végétal, l'exposition des climats des plantes, avec des cartes pour en exprimer les limites.

Cet intérêt pour la vie des plantes se traduit aussi dans l'attention portée à leur environnement. Tandis que se perpétue la tradition des flores locales, simple inventaire des plantes recueillies sur le territoire d'une province ou d'une ville et ses environs¹, des naturalistes du dernier tiers du XVIII^e siècle instaurent le « terrain » en opérateur intellectuel leur permettant d'observer les rapports entre des milieux physiques et des formes de vie. Dans les années 1770, Giraud-Soulavie voyage « le baromètre et le thermomètre à la main » pour rapporter les variations botaniques qu'il observe à la mesure de la température et de l'élévation par rapport au niveau de la mer². En juin 1802, Humboldt, accompagné de Bonpland, gravit le Chimborazo où il multiplie les observations sur l'étagement des plantes puis en tire une représentation graphique du profil et une première formulation théorique de la géographie des plantes, qu'il définit plus tard comme la science « qui considère les végétaux sous les rapports de

1. Van Damme 2012 (p. 47-53).

2. Bourguet 2002 (p. 105).

leur association locale dans les différents climats¹ ». Il propose alors une approche globale des facteurs physiques et historiques qui expliquent la distribution et la « physionomie » des ensembles végétaux – par exemple, les forêts tropicales.

Dans le domaine de l'étude des animaux, les notations sur les modes de vie, l'alimentation, l'habitat ou le milieu, pourtant abondantes dans les descriptions des voyageurs et des naturalistes, sont restées longtemps sans utilité classificatrice, sans lien avec la taxonomie. Georges Cuvier, à la toute fin du XVIII^e siècle, met en lumière le lien entre la forme de certains organes – les dents, par exemple – et leur fonction dans l'organisme animal – le mode d'alimentation, en ce cas – et montre comment, dans un organisme donné, la forme d'un organe suffit pour déduire celle de tous les autres, ce qu'il formulera un peu plus tard avec la loi dite de corrélation des formes. Pour reconstituer le squelette d'animaux disparus, Cuvier peut mobiliser de simples fragments d'os, des dessins, des descriptions : ainsi, c'est au modèle de la science antiquaire, qui traite des vestiges de monuments anciens comme autant d'indices, qu'emprunte la discipline, naissante, de l'anatomie comparée².

En 1777, Kant distingue description de la nature (*Naturbeschreibung*) et histoire de la nature au sens de développement historique prenant en charge le passé du globe (*Naturgeschichte*). La « théorie de la Terre » est un genre d'écriture savante qu'André Deluc appelle « géologie » en 1778 et qui recherche les causes naturelles, voire une loi générale, le plus souvent divine, de la structure terrestre en remontant dans le passé à partir de son état actuel³. Cette « théorie » très en surplomb par rapport aux pratiques empiriques d'observation s'oppose à la démarche géognostique qui vise à décrire l'organisation stratigraphique des sols, utile notamment pour les mineurs. L'histoire de la Terre repose sur ce que Gabriel Gohau appelle un double archivage : les archives-structures que sont les couches stratigraphiques et les archives-indices que sont les restes fossiles⁴. Les fossiles, longtemps tenus pour des jeux de la nature, sont désormais décrits comme des monuments du globe : les « fossiles sont les médailles du passé » selon Buffon ; ils sont « les thermomètres du passé » pour Giraud-Soulavie⁵. En 1798, Deluc indique que « ces monuments concernent deux histoires collatérales, celles de nos couches et des êtres organisés »⁶, et dans les

1. Humboldt 1805 (p. 14).

2. Cohen 2011.

3. Rudwick 1997 (p. 5-6).

4. Gohau 1986.

5. Bourguet 2002 (p. 108).

6. Deluc 1798 (p. 383).

premières années du siècle suivant, l'anatomiste Cuvier et le minéralogiste Alexandre Brongniart font concorder ces deux histoires dans une *Description géologique des environs de Paris*¹.

L'histoire naturelle naît à la Renaissance au croisement de la redécouverte des Anciens, de la découverte du Nouveau Monde, de la tradition médicale universitaire et de la révolution de l'imprimé. Trois siècles plus tard, vers 1800, aux yeux des observateurs, « tout prospère » au Muséum national d'histoire naturelle de Paris dont les collections sont devenues immenses et dont les amphithéâtres sont bondés². Encore tout au long du XIX^e siècle, l'ensemble des pratiques naturalistes – fondées sur le voyage, l'observation, la collecte, la correspondance et la classification – se perpétue, comme le montre le cas de Joseph Hooker à Kew Gardens³. Pourtant, le projet de savoir naturaliste s'essouffle, concurrencé par le développement que connaît alors la biologie, science du vivant. Le cabinet d'histoire naturelle est progressivement déprécié face à de nouveaux lieux de savoir : le laboratoire pour l'expérimentation du vivant ; le terrain pour l'observation des variations écologiques ; la ménagerie pour l'étude du comportement animal⁴. Formulée dans les années 1830, la théorie de l'évolution de Darwin, moment décisif dans la formation des sciences de la vie, est remarquable en ce qu'elle noue ensemble trois fils élaborés vers 1800 : la disparition de la coupure épistémologique entre espèce et variété, la conception de l'organisme comme continuum fonctionnel et la distribution des espèces vivantes en fonction des conditions géographiques.

1. Rudwick 2005 (p. 471-484).

2. Lacour 2014 (p. 541).

3. Endersby 2008.

4. Salomon-Bayet 2008, Drouin 1991, Burkhardt 1997.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sources

- CANDOLLE Augustin-Pyramus de, 1805, *Principes élémentaires de botanique et de physique végétale. Extrait de la 3^e édition de la « Flore française »*, Paris, [s.n.].
- CUVIER Georges, 1856, « Mémoires pour servir à celui qui fera mon éloge, écrits au crayon dans ma voiture pendant mes courses en 1822 et 1823; cependant les dates sont prises sur des pièces authentiques », in Pierre FLOURENS, *Recueil des éloges historiques lus dans les séances publiques de l'Académie des sciences*, Paris, Garnier Frères.
- DAUBENTON Louis Jean Marie, 1782, « Introduction à l'histoire naturelle », in *Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle des animaux*, Paris, Panckoucke et Liège, Plomteux, vol. 1, p. 1-10.
- DELUC Jean-André de, 1798, *Lettres sur l'histoire physique de la Terre adressées à M. le Professeur Blumenbach, renfermant de nouvelles preuves géologiques et historiques de la mission divine de Moïse*, Paris, Nyon Aîné.
- HUMBOLDT Alexandre de, 1805, *Essai sur la géographie des plantes, accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales*, Paris, Levrault & Schoell.
- LINNÉ Carl von, 1756 [1735], *Systema naturae [...]*, Leyde, Theodorum Haak, 9^e éd.
- 1788 [1751], *Philosophie botanique de Charles Linné*, Paris, Cailleau, et Rouen, Leboucher.
- ROUSSEAU Jean-Jacques, 1781, « Fragments pour un dictionnaire des termes d'usage en botanique », in *Œuvres complètes*, t. 4: *Émile, éducation, morale, botanique*, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque de la Pléiade », 1969, p. 1199-1247.
- THOUIN André, « Mémoire abrégé sur la manière de faire parvenir en Europe des graines et des plantes en nature des pays chauds » (AN, F10 201).

Travaux

- BONNEUIL Christophe et BOURGUET Marie-Noëlle, 1999, « De l'inventaire du monde à la "mise en valeur" du globe: botanique et colonisation (fin XVII^e-début XX^e siècle). Présentation du dossier thématique », *Revue française d'histoire d'outre-mer*, vol. 322-323, p. 9-38.
- BOURGUET Marie-Noëlle, 1997, « La collecte du monde: voyages et histoire naturelle (fin XVII^e-début XIX^e siècle) », in Claude BLANCKAERT (dir.), *Le Muséum au premier siècle de son histoire*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, p. 163-196.
- 2002, « Landscape with Numbers: Natural History, Travel and Instruments, Mid-18th — Early 19th Centuries. Instruments », in Marie-Noëlle BOURGUET, Christian LICOPPE et H. Otto SIBUM, *Travel, and Science: The Itineraries of Precision from the Seventeenth to the Twentieth Century*, Londres, Routledge, p. 96-125.
- 2004, *Écriture du voyage et construction savante du monde. Le carnet d'Italie d'Alexander von Humboldt*, Berlin, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, preprint n° 266.
- 2005, « Measurable Difference: Botany, Climate and the Gardener's Thermometer in Eighteenth-Century France », in Londa SCHIEBINGER et Claudia SWAN (dir.),

- Colonial Botany: Science, Commerce, and Politics in the Early Modern World*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press, p. 270-286.
- 2010, « A Portable World: The Notebooks of European Travellers (Eighteenth to Nineteenth Centuries) », *Intellectual History Review*, vol. 20, n° 3, p. 377-400.
 - BUNGENER Patrick, 2010, « Regards sur Jean Senebier, au travers de sa correspondance avec Augustin-Pyramus de Candolle », *Archives des sciences*, n° 63, p. 81-92.
 - BURKHARDT Jr. Richard W., 1997, « La ménagerie et la vie au Muséum », in Claude BLANCKAERT *et al.* (dir.), *Le Muséum au premier siècle de son histoire*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, p. 481-508.
 - CAILLEUX André, 1953, « Progression du nombre d'espèces de plantes décrites, de 1500 à nos jours », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, vol. 6, n° 1, p. 42-49.
 - CHARMANTIER Isabelle et MÜLLER-WILLE Staffan, 2012, « Natural History and Information Overload: The Case of Linnaeus », *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, n° 1, p. 4-15.
 - COHEN Claudine, 2011, *La Méthode de Zadig. La trace, le fossile, la preuve*, Paris, Seuil.
 - DASTON Lorraine, 1988, « The Factual Sensibility », *Isis*, vol. 79, septembre, p. 452-467.
 - DASTON Lorraine et GALISON Peter, 2012 [2007], *Objectivité*, Paris, Les Presses du Réel.
 - DROUIN Jean-Marc, 1989, « De Linné à Darwin. Les voyageurs naturalistes », in Michel SERRES (dir.), *Éléments d'histoire des sciences*, Paris, Bordas, p. 321-335.
 - 1991, *Réinventer la nature. L'écologie et son histoire*, Paris, Desclée de Brouwer.
 - 2008, *L'Herbier des philosophes*, Paris, Seuil.
 - EASTERBY-SMITH Sarah, 2009, *Cultivating Commerce: Connoisseurship, Botany and the Plant Trade in London and Paris (ca. 1760-ca. 1815)*, thèse sous la dir. de Maxime Berg, Warwick, University of Warwick.
 - ENDERSBY Jim, 2008, *Imperial Nature: Joseph Hooker and the Practices of Victorian Science*, Chicago, University of Chicago Press.
 - FEBVRE Lucien, 2003 [1942], *Le Problème de l'incroyance au xvi^e siècle. La religion de Rabelais*, Paris, Albin Michel.
 - FINDLEN Paula, 1990, « Jokes of Nature and Jokes of Knowledge: The Playfulness of Scientific Discourse in Early Modern Europe », *Renaissance Quarterly*, vol. 43, n° 2, juillet, p. 292-331.
 - 1991, « The Economy of Scientific Exchange in Early Modern Italy », in Bruce T. MORAN (dir.), *Patronage and Institutions: Sciences, Technology, and Medicine at the European Court (1500-1750)*, Rochester, Boydell Press, p. 5-24.
 - 1994, *Possessing Nature: Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy*, Berkeley, Los Angeles et Londres, University of California Press.
 - 2006, « Natural History », in Katharine PARK et Lorraine DASTON (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 3: *Early Modern Science*, Cambridge et New York, Cambridge University Press, p. 435-468.
 - FOUCAULT Michel, 1966, *Les Mots et les choses*, Paris, Gallimard.
 - 1970, « La situation de Cuvier dans l'histoire de la biologie. Exposé et discussion », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, vol. 23, n° 1, p. 63-92.
 - GARDEY Delphine, 2008, *Écrire, calculer, classer. Comment une révolution de papier a transformé les sociétés contemporaines (1800-1940)*, Paris, La Découverte.
 - GEORGE Wilma, 1980, « Sources and Background to Discoveries of New Animals in the Sixteenth and Seventeenth Centuries », *History of Science*, vol. 18, p. 79-104.

- GOHAU Gabriel, 1986, «La naissance de la géologie historique: les "Archives de la Nature"», *Travaux du Comité français d'histoire de la géologie*, 2^e série, vol. 4, p. 57-65.
- GROVE Richard H., 1995, *Green Imperialism: Colonial Expansion, Tropical Islands Edens and the Origins of Environmentalism (1600-1860)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- HOQUET Thierry, 2005, *Buffon: histoire naturelle et philosophie*, Paris, Honoré Champion.
- JACOB Christian (dir.), 2011, *Lieux de savoir*, t. 2: *Les Mains de l'intellect*, Paris, Albin Michel.
- JUHÉ-BEAULATON Dominique, 1999, «Du Jardin royal des plantes médicinales de Paris aux jardins coloniaux: développement de l'agronomie tropicale française», in Jean-Louis FISCHER, *Le Jardin entre science et représentation*, Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques, p. 267-284.
- KELLMAN Jordan, 2010, «Nature, Networks, and Expert Testimony in the Colonial Atlantic: The Case of Cochineal», in Neil SAFIER (dir.), dossier «Itineraries of Atlantic Science: New Questions, New Approaches, New Directions», *Atlantic Studies*, vol. 7, n° 4, p. 373-395.
- KOERNER Lisbet, 1999, *Linnaeus: Nature and Nation*, Cambridge (Mass.) et Londres, Harvard University Press.
- KUSUKAWA Sachiko, 2006, «The Uses of Pictures in the Formation of Learned Knowledge: The Case of Leonhard Fuchs and Andreas Vesalius», in Sachiko KUSUKAWA et Ian MACLEAN (dir.), *Transmitting Knowledge: Words, Images, and Instruments in Early Modern Europe*, Oxford et New York, Oxford University Press, p. 73-96.
- 2012, *Picturing the Book of Nature: Image, Text, and Argument in Sixteenth-Century Human Anatomy and Medical Botany*, Chicago, University of Chicago Press.
- LACOUR Pierre-Yves, 2010, «La place des colonies dans les collections d'histoire naturelle (1789-1804)», in Anja BANDAUI, Marcel DORIGNY et Rebekka von MALLINCKRODT (dir.), *Les Mondes coloniaux à Paris au XVIII^e siècle. Circulation et enchevêtrement des savoirs*, Paris, Karthala, p. 49-73.
- 2011, «L'administration des choses naturelles: le Muséum et ses collections autour de 1800», in Christian JACOB (dir.), *Lieux de savoir*, t. 2: *Les Mains de l'intellect*, Paris, Albin Michel, p. 246-262.
 - 2012, «Histoire naturelle», in Anne LAFONT (dir.), *1740, un abrégé du monde. Savoirs et collections autour de Dezallier d'Argenville*, Lyon, Fage, p. 112-120.
 - 2013, «Picturing Nature in a Natural History Museum: The Engravings of the *Annales du Muséum d'histoire naturelle* (1802-1813)», in Sue Ann PRINCE (dir.), *Of Pictures and Specimens: French Natural History (1790-1830)*, Philadelphie, American Philosophical Society, p. 117-127.
 - 2014, *La République naturaliste. Collections d'histoire naturelle et Révolution française (1789-1804)*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, coll. «Archives».
- LAISSUS Yves, 1986, «Le Jardin du Roi», in René TATON (dir.), *Enseignement et diffusion des sciences au XVIII^e siècle*, Paris, Hermann, p. 287-341.
- LAMY Denis, 2008, «Le dessin botanique dans la transmission des connaissances», in *Passions botaniques. Naturalistes voyageurs au temps des grandes découvertes*, Rennes, Éd. Ouest-France, p. 139-155.
- LATOUR Bruno, 1985, «Les "vues" de l'esprit. Une introduction à l'anthropologie des sciences et des techniques», *Culture technique*, n° 14, p. 4-29.

- MANDROU Robert, 1998 [1961], *Introduction à la France moderne. Essai de psychologie historique*, Paris, Albin Michel.
- MCCLELLAN III James E., 2003, « Patronage versus Institutions. Review Work: *Utopia's Garden: French Natural History from Old Regime to Revolution* by E.C. Spary », *Isis*, vol. 94, n° 2, p. 324-329.
- MCCLELLAN III James E. et REGOURD François, 2011, *The Colonial Machine: French Science and Overseas Expansion in the Old Regime*, Turnhout, Brepols.
- MILLER David Philip et REILL Peter Hanns (dir.), 1996, *Visions of Empire: Voyages, Botany and Representations of Nature*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MONTÈGRE Gilles, 2006, « L'expertise artistique entre science et politique. Échanges et controverses autour de l'origine des marbres antiques entre Rome et Paris (1773-1818) », *Genèses*, n° 65, p. 28-49.
- MORNET Daniel, 2001 [1911], *Les Sciences de la nature en France au XVIII^e siècle. Un chapitre de l'histoire des idées*, Genève, Slatkine Reprints.
- MÜLLER-WILLE Staffan, 2006, « Linnaeus' Herbarium Cabinet: A Piece of Furniture and Its Function », *Endeavour*, vol. 30, n° 2, juin, p. 60-64.
- Ogilvie Brian W., 2003, « The Many Books of Nature: Renaissance Naturalists and Information Overload », *Journal of the History of Ideas*, vol. 64, n° 1, janvier, p. 29-40.
- 2005, « Natural History, Ethics and Physico-Theology », in Gianna POMATA et Nancy G. SIRAISI (dir.), *Historia: Empiricism and Erudition in Early Modern Europe*, Cambridge (Mass.), MIT Press, p. 75-103.
- 2006, *The Science of Describing: Natural History in Renaissance Europe*, Chicago, University of Chicago Press.
- PELLETIER Aline, 2012, « Cabinet », in Anne LAFONT (dir.), *1740, un abrégé du monde. Savoirs et collections autour de Dezallier d'Argenville*, Lyon, Fage, p. 60-74.
- PINON Laurent, 1995, *Livres de zoologie de la Renaissance. Une anthologie (1450-1700)*, Paris, Klincksieck.
- POMATA Gianna et SIRAISI Nancy G., 2005, « Introduction », in Gianna POMATA et Nancy G. SIRAISI, *Historia: Empiricism and Erudition in Early Modern Europe*, Cambridge (Mass.), MIT Press, p. 1-38.
- REY Roselyne, 1994, « Naissance de la biologie et redistribution des savoirs », *Revue de synthèse*, vol. 115, n°s 1-2, janvier, p. 167-197.
- RUDWICK Martin J.S., 1997, *Georges Cuvier, Fossil Bones, and Geological Catastrophes: New Translations and Interpretations of the Primary Texts*, Chicago, University of Chicago Press.
- 2005, *Bursting the Limits of Time: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Revolution*, Chicago, University of Chicago Press.
- SALOMON-BAYET Claire, 2008 [1978], *L'Institution de la science et l'expérience du vivant. Méthode et expérience à l'Académie royale des sciences (1666-1793)*, Paris, Flammarion.
- SCHIEBINGER Londa et SWAN Claudia (dir.), 2005, *Colonial Botany: Science, Commerce, and Politics in the Early Modern World*, Philadelphie, University of Pennsylvania Press.
- SPARY Emma C., 2005, *Le Jardin d'utopie. L'histoire naturelle en France, de l'Ancien Régime à la Révolution*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, coll. « Archives ».
- TERRALL Mary, 2014, *Catching Nature in the Act: Réaumur and the Practice of Natural History in the Eighteenth Century*, Chicago, University of Chicago Press.
- TONGIORGI TOMASI Lucia, 1993, « Ulisse Aldrovandi e l'immagine naturalistica », in Giuseppe OLMI, Enzo CREA et Gianfranco FOLENA (dir.), *De piscibus: la bottega*

- artistica di Ullisse Aldrovandi e l'immagine naturalistica*, Rome, Edizioni dell' Elefante, p. 33-63.
- TURNER Gerard L'Estrange, 2003, «Eighteenth-Century Scientific Instruments and Their Makers», in Roy PORTER (dir.), *The Cambridge History of Science*, t. 4: *The Eighteenth Century*, Cambridge et New York, Cambridge University Press, p. 511-535.
- VAN DAMME Stéphane, 2005, *Paris, capitale philosophique. De la Fronde à la Révolution*, Paris, Odile Jacob.
- 2012, *Métropoles de papier. Naissance de l'archéologie urbaine, à Paris et à Londres (XVII^e-XX^e siècle)*, Paris, Les Belles Lettres.



11 Savoirs de l'autre ? L'émergence des questions de race

JEAN-FRÉDÉRIC SCHAUB
ET SILVIA SEBASTIANI

Introduction : l'enjeu historiographique de la chronologie

La présence d'un chapitre sur les catégories raciales dans un livre consacré à l'histoire des savoirs scientifiques peut paraître surprenante. De la Renaissance aux Lumières, des connaissances ont été produites et accumulées sur des hommes supposés différents des standards dominants. Ces objets d'enquête et de méditation pouvaient être aussi bien les habitants des mondes lointains, notamment en situation coloniale, que des segments de la société européenne définis dans leur altérité et par elle. Les aborder sous l'angle de l'usage politique des catégories raciales permet, au sein de cette masse d'informations, d'isoler ceux des jugements et des interprétations qui reposent sur des inférences causales entre faits de nature et phénomènes sociopolitiques, religieux et socioculturels. Le recours à l'explication naturelle appelle un traitement spécifique, non pas parce qu'il serait plus « scientifique » que le recours à la différenciation théologique ou civilisationnelle, mais parce qu'il inscrit les phénomènes de l'altérité dans une pérennité, voire une stabilité particulière. En effet, l'assignation de la différence à une constitution naturelle distincte et transmissible accompagne des dispositifs de ségrégation qui affirment le caractère collectif, indélébile et par conséquent durable des marques de l'altérité. C'est à ce titre qu'il nous apparaît légitime et utile de comprendre les processus de description de la pluralité des sociétés humaines par le biais de l'histoire de la formation des catégories raciales dans l'Europe occidentale et ses colonies à l'époque moderne.

◀ Envoyé par la Compagnie de Jésus en 1711 à la Nouvelle-France, Joseph-François Lafitau s'initie à la langue iroquoise et montre que les mœurs des Indiens sont comparables à celles de l'Antiquité. Sur cette gravure sur cuivre, les représentations des Indiens en costumes en série obéissent aux codes iconographiques de l'époque. – *Mœurs des sauvages américains, comparées aux mœurs des premiers temps*, Paris, 1724.

La disqualification morale et politique de la pensée raciale est si profonde depuis 1945 qu'elle ne semble guère digne de figurer dans le paysage de l'histoire des sciences, si ce n'est sous la forme inversée et parodique de la « pseudo-science ». Cependant, toutes sortes d'autres théories ne se trouvent pas moins disqualifiées, du moins dans leur rapport aux sciences expérimentales. Or leur réintégration dans une conception véritablement historique de l'histoire des savoirs est l'un des parisi de cet ouvrage. C'est pourquoi le lecteur ne doit pas être surpris par l'inclusion de la problématique de la race dans ce volume, pour autant que demeure toujours explicite l'écart entre les théories raciales, d'un côté, et l'état des connaissances en biologie et en sciences sociales, de l'autre. Quant à la question chronologique, c'est-à-dire celle du choix de la période historique à partir de laquelle on juge que des catégories raciales devinrent disponibles dans les sociétés européennes, elle provoque la confrontation entre plusieurs styles d'interprétation du phénomène.

En effet, les spécialistes de la question ne s'accordent pas sur le moment à partir duquel on peut dater les premiers dispositifs de discrimination d'individus et de groupes sur la base de théories raciales¹. Des arguments sont avancés pour affirmer que les catégories raciales n'auraient été forgées et ne seraient devenues opératoires qu'à partir des Lumières tardives, soit au moment même qui constitue la borne chronologique finale du présent volume. Cette interprétation repose sur l'idée que seule une certaine maturité de l'histoire naturelle, comme discipline intellectuelle, aurait permis d'assigner à des causalités biologiques la transmission de certains caractères sociaux. On n'aurait donc affaire à de la pensée raciale qu'à partir du moment où ce type de causalité serait devenu assez puissant pour effacer tout autre paramètre dans la description des individus et des groupes. Or, même à l'époque contemporaine, c'est-à-dire l'âge des législations racistes, la description des individus et des groupes par assignation d'identité raciale entre en composition avec d'autres descripteurs notamment historiques, philologiques, religieux ou nationaux². Ainsi, le présent chapitre veut offrir au lecteur une alternative à une vision, aujourd'hui dominante, qui enferme l'histoire des catégories raciales dans une séquence courte, qui irait du dernier tiers du XVIII^e siècle à l'effondrement du III^e Reich, à la bataille des droits civiques aux États-Unis et à la fin de l'*apartheid* en Afrique du Sud. Son objet est la mise au jour des racines médiévales et surtout modernes des théories de l'altérité selon la race.

1. Zuniga 1999, Stolcke 2008, Müller-Wille et Rheinberger 2007.

2. Olender 2009.

A contrario, on trouve dans les écrits qui nous sont restés de l'Antiquité gréco-romaine l'exposé politique de l'infériorité naturelle, inscrite dans le corps, de certaines populations. Le cas d'Aristote est sans doute celui qui aura été transmis de la façon la plus complète. Dans la cité grecque, l'inaptitude à la participation à la vie civique, c'est-à-dire à une citoyenneté honorable, réside dans une certaine disposition des organes, le diaphragme, ou une certaine économie des humeurs, suivant la leçon d'Hippocrate¹. Le droit romain, considérant la personne esclave en tant que bien sujet à contrat, offre le cadre normatif d'une transmission du statut d'infériorité de l'esclave à ses enfants par voie d'engendrement. Mais lorsque les citoyens grecs et les jurisconsultes romains créent de la discrimination reposant sur les dispositions corporelles ou sur la génération, ils ont affaire à des processus politiques très différents de ceux que connaissent les sociétés du Moyen Âge tardif. En effet, au cours de la période qui nous concerne, la recherche sur la généalogie des individus vise à produire de la distinction là où sont engagés des mécanismes de rapprochement ou de confusion entre des familles que les groupes dominants veulent pouvoir différencier. Tel n'était pas le cas, sous le régime de la discrimination entre citoyens et esclaves, dans le cadre politique qui donne sens à la pensée d'Aristote. À partir de situations sociopolitiques en tout point différentes, le moteur premier et dernier de la formation des catégories raciales en Occident repose sur la volonté de freiner des processus d'érosion de la distinction entre populations, auparavant différenciées les unes des autres.

Savoirs modernes, héritiers du Moyen Âge

L'apparition des catégories raciales se présente comme une question d'histoire des savoirs, dans la mesure où elle s'inscrit dans des dispositifs explicatifs plus précis qu'un discours xénophobe, à la fois vague et général. Pour identifier un objet difficile à saisir, il convient de partir d'une définition formelle et simple. Un raisonnement fait intervenir les catégories raciales quand il affirme que les caractères moraux et sociaux des personnes se transmettent par les tissus et les fluides du corps de génération en génération. La pensée raciale procède ainsi à deux opérations : elle identifie les spécificités de personnes en tant qu'elles appartiennent à des groupes, puis elle affirme que ces traits se transmettent par engendrement. Ce type d'analyse s'est construit progressivement à l'époque moderne, jusqu'à produire des tableaux des races humaines ou

1. Isaac 2006, Eliav-Feldon, Isaac et Ziegler 2009.

des cadres de classification. Qu'il s'agisse de la transmission physique de traits culturels ou qu'il s'agisse de l'élaboration de hiérarchies entre groupes, dans les deux cas on a affaire à des savoirs situés dans des dynamiques politiques. En effet, deux phénomènes sociopolitiques et socio-économiques de longue durée donnent naissance à des idéologies raciales. Le premier est la persécution sur la base de discriminations religieuses, culturelles et sociales comme technique de gouvernement et comme mode de production de l'ordre social¹. Le second est l'exclusion hors de l'humanité commune des populations dont le système économique dominant exige qu'elles soient réduites en esclavage². Dans les deux cas, la mobilisation des catégories vise à réaliser de la différenciation au sein d'un même territoire, c'est-à-dire dans une proximité sensible, bien plus qu'à stigmatiser des sociétés qui demeurent étrangères à l'expérience quotidienne. La hantise du mélange ou métissage atteste assez le fait que la pensée raciale s'applique d'abord au regard qu'une société porte sur elle-même.

Depuis le Moyen Âge central, dans les sociétés européennes, les discriminations commandées par les techniques de persécution ont été plus précoces que les théories de l'infériorité naturelle des esclaves. Juifs, musulmans, hérétiques, lépreux, cagots, gaéliques, et tant d'autres groupes minoritaires ou vaincus, firent l'objet de discriminations qui ont alimenté le raisonnement racial, avant que le phénomène de la traite atlantique occupe une place centrale dans les sociétés occidentales³. Pour autant, nul n'oublie que la définition de l'esclave comme être naturellement inférieur à son maître plonge ses racines dans une tradition normative qui remonte à l'organisation de la cité grecque classique et au droit romain⁴. Pour ce qui concerne l'époque moderne, les deux sources politiques de la formation des catégories raciales, la persécution des minorités et l'exclusion des esclaves, s'alimentent l'une l'autre, dans le mouvement d'expansion impériale et coloniale des Européens.

Dans la pensée médicale de la fin du Moyen Âge, les questions de la transmission des maladies et celle de la ressemblance entre les enfants et leurs géniteurs occupent une place importante⁵. Les débats qui entourent ces interrogations débordent le domaine de l'observation des pathologies, ils alimentent les réflexions sur la physiognomonie et contribuent à la formation de cadres de description des différences naturelles et

1. Moore 1991, Proserpi 2011.

2. Fields 1990, Boule 2006.

3. Bartlett 2001, Hespanha 2010.

4. McKeown 2002.

5. Van der Lugt et Miramon 2008.

de leur transmission. Jusqu'à l'époque contemporaine, le mouvement d'identification et de discrimination est marqué par trois antinomies. La première tient à l'expérience de la visibilité des différences. Le cas des juifs, et *a fortiori* des descendants de juifs convertis, est celui de la construction d'une altérité naturelle qui se heurte à la difficulté d'identifier au premier coup d'œil l'objet de la discrimination. Dans l'expérience sensible, la non-différenciation visible des juifs par rapport à la population majoritaire suscite la fabrication de signes repérables d'appartenance au groupe discriminé et en impose le port, ici la rouelle, là le chapeau rouge¹. *A contrario*, la mise en esclavage massive des Africains déportés en Amérique et des natifs du continent américain s'applique à des populations dont les spécificités physiques sont immédiatement reconnaissables. La peau noire des Africains, la peau cuivrée – classée comme rouge à partir du *Systema naturae* (1735) de Carl von Linné² – des Amérindiens, et dans une large mesure leur commune nudité ou semi-nudité, sont autant de marqueurs sensibles. Ainsi, la formation des catégories raciales se joue à la fois sur le terrain de la distinction invisible et de la distinction visible. La deuxième antinomie de la pensée raciale repose sur le conflit entre la permanence des caractères et la métamorphose des populations. En effet, les processus politiques de racialisation déniaient aux personnes visées la faculté de changer, mais ces mêmes processus sont alimentés par la hantise de l'instabilité possible du groupe dominant. La troisième antinomie tient à ce que le raisonnement qui autorise à écarter des personnes et des groupes est le même que celui grâce auquel d'autres personnes ou d'autres groupes sont honorablement distingués dans une même société. En effet, l'idée de la transmission naturelle des vertus aristocratiques, par exemple autour de la notion de sang bleu, ne diffère pas de l'idée selon laquelle l'infamie, attachée à l'infidélité religieuse ou à l'exercice de métiers déshonorants, s'hérite par voie de génération³. La sémantique historique témoigne de cette ambivalence. Dans ses premiers usages attestés au xv^e siècle dans différentes langues européennes, le mot « race » désigne la lignée de « pur sang » pour les élevages canins et chevalins, c'est-à-dire pour les compagnons de chasse, exercice distinctif des membres de la noblesse⁴. L'usage péjoratif du même terme intervient, plus tard à l'époque moderne, d'abord dans les sociétés ibériques, sans toutefois effacer les significations antérieures. Ainsi, à l'époque que couvre ce chapitre, la pensée de la race se construit dans un paysage

1. Hughes 1986.

2. Vaughan 1982.

3. Jouanna 1976, Devyver 1996, Aubert 2004.

4. Miramon 2009.

de tensions entre visibilité et invisibilité des différences, élection des meilleurs et ségrégation des infâmes. Il s'agit d'un champ sémantique à la fois dynamique et fragile qui, à aucun moment, ne s'autonomise par rapport aux techniques de persécution, de distinction, de ségrégation, de concurrence qui organisent la vie sociale et politique.

Mobilisation sociopolitique de savoirs et de savoir-faire

Le savoir-faire des inquisiteurs et de leurs informateurs repose sur des pratiques d'enquête et d'observation qui relèvent d'une certaine science de l'identification. Leur objectif consiste à révéler la nature cachée de personnes et de lignages qui sont désignés comme suspects. L'observation ethnologique des mœurs des familles, la reconstitution des généalogies par le biais d'interrogatoires conduits dans les localités d'origine des personnes, le repérage théologique de croyances déviantes : ces approches, le plus souvent combinées entre elles, attestent la rationalité méthodique de ce travail de désignation¹. De telles façons de faire se déploient sur la base d'une théorie de la transmission de la faute et de sa perpétuation par dissimulation – parfois même à l'insu des accusés. Dans un tel système, l'erreur religieuse et l'héritage lignager de la faute primitive ne sont pas les deux branches d'une alternative². Au contraire, la présomption d'hérésie, ou même d'apostasie secrète, se construit sur fond de transmission familiale d'une histoire marquée par la conversion d'un ou plusieurs ancêtres. Ainsi, la piste raciale est bien présente, mais toujours en composition avec d'autres sources et d'autres causalités, comme la répétition consciente – ou pas – dans l'intimité du foyer de gestes et de croyances hétérodoxes³.

La méfiance de principe sur la sincérité des convertis n'est guère surprenante, puisque nul n'ignore que l'adoption de la foi chrétienne résulte de la peur ou du calcul plus souvent que de la révélation aux yeux des infidèles d'une vérité chrétienne qui avait échappé à leurs ancêtres. Dans toutes les procédures, l'enquête généalogique joue un rôle capital car l'existence d'un aïeul converti a valeur de signe du caractère suspect de la personne soumise à enquête. Une fois cette tache dans la généalogie repérée, la déviance des générations suivantes est tenue au mieux pour naturellement probable, au pire pour inéluctable. En outre, le magistrat

1. Feitler 2003.

2. Nirenberg 2000, Martínez 2008.

3. Wachtel 2001 et 2009.

peut mettre au jour des phénomènes d'usurpation, comme l'accession de descendants de convertis à des charges et des dignités qui leur sont interdites par voie de règlement. On peut même avancer que l'une des principales fonctions sociopolitiques de l'Inquisition aura été de conduire, durant trois siècles, la chasse aux transgressions de ces interdictions statutaires¹. Car, dans les Empires espagnol et portugais, la plupart des corps sociaux et états dotés de privilèges et d'autorité, depuis les municipalités jusqu'aux universités, des chapitres cathédraux aux ordres militaires, et bien d'autres encore, se sont dotés de règlements fondés sur l'exclusion des descendants de convertis². Ces dispositions, transgressées bien souvent, sont l'expression juridique et réglementaire de la persistance sociale et politique d'une forme de discrimination fondée sur le lignage et, par conséquent, sur le caractère héréditaire de fautes morales³.

Les premiers conquérants des îles atlantiques, de la Caraïbe et du continent américain, Espagnols et Portugais, face aux populations d'Afrique et d'Amérique, disposaient ainsi d'un modèle de discrimination : la pureté de sang. Ce mécanisme de séparation à l'intérieur des sociétés ibériques est-il devenu une ressource pour distinguer les Européens des autres au sein des sociétés coloniales en formation ? Si l'on aborde les terrains américains, par exemple, à partir des sources engendrées par les tribunaux inquisitoriaux qui ont eu à connaître ces cas, la réponse à la question ne peut être que positive⁴. Les méthodes de description et le savoir-faire des enquêtes conduites en Europe trouvent des points d'application en Afrique, en Amérique et même en Asie, où sévit le fameux tribunal de l'Inquisition de Goa⁵. À côté des missionnaires de l'outre-mer et des missionnaires de l'intérieur de l'Europe, à côté des pilotes et des marchands au contact de populations mal connues, les inquisiteurs ont ainsi accumulé une certaine compétence sur leurs victimes. Pris dans l'idéologie politique de la pureté de sang, ils ont fortement contribué à alimenter les savoirs sur les différentes sociétés atteintes par l'expansion européenne, en proposant des techniques de classification appuyées sur une vision théologique de l'homme, que d'autres aspects du rapport entre l'Europe et le reste du monde mettaient cependant en question.

1. Contreras 1997.

2. Sicroff 1960.

3. Hering Torres 2011.

4. Méchoulan 1979, Silverblatt 2000, Martínez 2007.

5. Amiel et Lima 1997, Xavier 2011.

Découverte du monde et diversité des hommes : à la recherche de nouveaux modèles

Avec la découverte d'un monde qui ne se réduisait pas au Nouveau Monde¹, c'est à l'extension de la diversité humaine que se confrontaient les Européens. Une telle découverte n'était pas en elle-même accompagnée d'un regard discriminant. Cependant, elle ouvrait la voie au geste comparatiste, qui allait autant nourrir une philosophie sceptique porteuse de la critique européenne de l'eurocentrisme, de Montaigne à Montesquieu, qu'une philosophie du progrès, au sein de laquelle classifications et hiérarchisations traduisaient les différences en discriminations de type racial. Tout au long de l'époque moderne, la production de catégories raciales n'a été ni une fatalité, ni l'unique rapport que l'Europe a construit avec ses autres, internes ou externes. C'est dans l'articulation située des dispositifs savants et des rapports de pouvoir qu'on peut trouver, bien que de façon discontinue, des pratiques de la ségrégation et des théories de la discrimination.

Depuis la Renaissance, la multiplicité des figures de l'humanité a été observée par des acteurs différents, qui en ont rendu compte à partir des outils qu'ils avaient à leur disposition. Les voyageurs de tous types qui sillonnaient le monde en quête d'aventures ou d'*exotica* à rapporter à leurs patrons, les marchands des compagnies de commerce transocéaniques naissantes, les soldats ou les missionnaires ont pu décrire ces diversités en revenant aux conceptions philosophiques ou médicales des Anciens, théorie des climats ou théorie des humeurs. La révolution de l'imprimé a contribué à leur réactivation car elle rendait à la fois disponibles le corpus antique et une production textuelle et visuelle de basse qualité, facilitant ainsi la diffusion des connaissances sur l'autre, au-delà des cercles lettrés et des espaces urbains.

Il convient cependant de conserver à ces textes et à ces images leur polysémie et la pluralité de leurs fonctions, comme l'attestent les usages différents et souvent peu clairs de la notion de race qu'on y trouve. À la discrimination fondée sur le lignage, persistante jusqu'au cœur des Lumières et au-delà, s'en sont ajoutées d'autres, ancrées dans des matrices diverses de celle que propose la théologie, ouvrant ainsi des fronts distincts, dans les domaines de la médecine ou de la géographie, sur lesquels penser et essentialiser les différences physiques.

Dès le début du xvi^e siècle, le débat sur la nature des Amérindiens

1. Voir les chapitres de Jean-Marc Besse et d'Antonella Romano dans ce volume.

bouleverse profondément *literati* et gouvernants, et pose des questions inédites sur les origines de l'humanité et sur sa diversité. Il ouvre une ligne de fracture entre monogénistes, pour lesquels tous les hommes dérivent du couple originel, selon l'enseignement biblique, et polygénistes, défenseurs d'une pluralité d'origines distinctes. Ce clivage apparaît ainsi comme un bon observatoire des usages et des enjeux des catégorisations humaines, jusqu'au grand tournant épistémologique des classifications qui, avec Linné et Buffon, déplacent la problématique vers la question des frontières de l'humain.

De longue date, une part de l'historiographie a placé l'accent sur la dimension symbolique du discours de genre dans le contexte colonial, à partir des premières rencontres. Dans l'avant-propos à la 2^e édition de *L'Écriture de l'histoire*, Michel de Certeau ouvrait, par le commentaire d'une image, l'étude des rapports de pouvoir mobilisés dans la nouvelle épistémologie de l'écriture de l'histoire, qui se développe avec la Renaissance et la découverte du Nouveau Monde. Cette image, celle d'un corps nu, celui d'Amérique, lors de son premier face-à-face avec Amerigo Vespucci, l'homme blanc venu d'Europe et portant les vêtements et les armes de la conquête, était empruntée à Jan Van der Straet (1619), à partir d'une gravure de Theodor Galle (*ca.* 1580). Elle permet de rendre compte du rapport de domination que, dès son arrivée aux confins du monde connu, l'explorateur européen mâle, le sujet, exerce sur le corps nu de la femme indienne, l'objet. La domination est exprimée à travers l'utilisation du corps nu, page blanche ou vierge sur laquelle les découvreurs européens s'apprêtent à écrire leur propre histoire, sans rencontrer d'opposition : l'absence d'une écriture chez l'autre crée les conditions de l'écriture sur l'autre, une écriture conquérante qui assujettit dans le cadre d'un rapport colonial conçu d'emblée aussi comme un rapport de genre. C'est dans ce que véhicule cette image et dans ce qu'elle suggère comme lecture allégorique que Certeau situe les origines du discours ethnologique et anthropologique, soit encore celui de l'altérité¹.

La vision européenne des peuples américains puise d'abord aux sources de la Bible et des auteurs classiques. Celles-ci offrent les cadres dans lesquels inscrire une histoire « prête-à-porter », qui nie l'originalité de celle des peuples découverts, même si nus, et déjà soumis². Dans la controverse de Valladolid, en 1550-1551, les deux théologiens espagnols Bartolomé de Las Casas et Juan Ginés de Sepúlveda repartent des catégories

1. Certeau 1980 et 2005, Montrose 1991.

2. Elliott 1970 et 1976, Todorov 1982.

aristotéliennes de l'esclavage par nature et de son point de vue sur la rationalité comme caractéristique des hommes civilisés, pour l'appliquer aux Amérindiens¹. Au-delà de son importance, cette controverse n'ajoute pas de nouveaux concepts ou outils pour penser la diversité : elle contribue en revanche à confirmer l'inadéquation croissante de l'épistémologie aristotélienne face au nouveau. Ce débat est le premier d'une longue série qui affecte indirectement la fiabilité de la chronologie biblique et de l'histoire sacrée. C'est d'elles que découle le principe de l'unicité de l'espèce humaine, ce sont elles aussi qui éclairent la diversification à travers les épisodes d'Abel et Caïn, des fils de Noé, et de la tour de Babel². Mais le problème des origines des Américains et la difficulté à les insérer dans le récit vétérotestamentaire n'échappe à personne. De surcroît, de la nature américaine seuls les hommes étaient nouveaux, alors que les botanistes et naturalistes cherchent dans la flore et la faune des différents continents des systèmes d'équivalence³. Cette contradiction produit diverses réponses à la question de l'homme et de son histoire, qui se sont développées jusque dans l'œuvre du juriste hollandais Hugo Grotius, *De origine gentium Americanarum* (1642), et au-delà. Pour que s'élèvent des voix polygénistes, il faut en premier lieu briser le cadre biblique. Cette rupture, avec le renforcement de l'affrontement religieux au sein de la catholicité et avec la formation du schisme entre catholiques et protestants, devient signe d'opposition à l'ordre établi.

Dans la philosophie de Giordano Bruno, à la fin du xvi^e siècle, l'hypothèse polygéniste accompagne celle de la pluralité des mondes, qui le conduit au bûcher dans une Rome en pleine Contre-Réforme. Ses thèses sont reprises dans les cercles libertins et sceptiques du xvii^e siècle. Isaac de La Peyrère, à partir d'une lecture radicale de la Bible, soutient l'existence de peuples plus anciens que les juifs, les préadamites, déclassant ainsi Adam dans son statut de père de l'humanité. La traduction anglaise du *Praeadamitae* et sa vaste réception dans cette partie de l'Europe doivent à l'importance du courant athée, dont l'existence remonte à l'époque élisabéthaine et au cercle de Walter Raleigh⁴. Plus généralement, La Peyrère est mobilisé par un discours polygéniste dont Voltaire se fait le porte-voix au cœur du xviii^e siècle. Avec ce dernier, le polygénisme, de problème théologique, devient une question historique : en 1769, Voltaire fonde son histoire universelle, *l'Essai sur les mœurs* (1^{re} éd. 1756), sur une

1. Pagden 1982 et 1993, Hanke 1959.

2. Hodgen 1971, Gliozzi 2000.

3. Olmi 1992, Findlen 1994.

4. Bruno 1958 (p. 797-799), La Peyrère 1655. Voir Gliozzi 2000 (p. 427-511), Popkin 1987, Livingstone 2008.

Philosophie de l'histoire polygéniste qui, au-delà de la polémique contre le récit de Moïse, vise à clarifier le sens du progrès humain¹.

De manière symptomatique, dans le monde catholique comme chez les protestants, les mises en question du modèle biblique et de l'unicité de l'espèce humaine prennent pied dans des groupes politiquement contestataires, du moins sur le plan religieux. Ces prises de position n'alimentent pas nécessairement une idéologie de rejet de l'autre, de stigmatisation ou de ségrégation, notamment dans le cadre impérial que bâtissent la France et l'Angleterre de la seconde moitié du xvii^e et du xviii^e siècle. Les enjeux juridiques et économiques de telles positions trouvent à s'exprimer de manière exemplaire dans l'espace atlantique, profondément marqué par le système de la traite, et des sociétés complexes, produit du métissage. Européens, Africains, Américains et Asiatiques se côtoient et se mêlent, suscitant des tentatives juridiques, politiques ou symboliques de mises en ordre de tels croisements, comme l'atteste par exemple, dans les arts plastiques, le genre des *pinturas de castas* dans les années 1700-1760².

Ces croisements s'opèrent dans les rapports asymétriques qu'imposent les sociétés impériales. Lorsque les fondements épistémologiques de telles asymétries deviennent une question centrale pour les philosophes des Lumières, alors le recours à la racialisation des peuples prend place au cœur du débat intellectuel, et apparaît comme un opérateur essentiel du gouvernement des sociétés atlantiques.

Les hommes pris dans l'histoire naturelle

Le tournant anthropologique des Lumières tient en deux opérations principales : il lie la variété des peuples aux différentes étapes du progrès de l'humanité mais aussi aux grandes classifications naturelles. Cette synthèse intellectuelle s'appuie sur la littérature des siècles précédents, des traités théologiques aux récits de voyage, des textes médicaux aux travaux philosophiques. Elle n'en résout pas toutes les antinomies. Elle s'inscrit dans la phase conquérante du colonialisme européen et de l'essor des sociétés esclavagistes. En accordant le statut de principes universels à un ensemble de traits historiques, elle ouvre un second moment dans l'élaboration de l'idéologie raciale.

1. Avant de devenir l'introduction à l'*Essai sur les mœurs*, la *Philosophie de l'histoire* a été publiée comme ouvrage autonome en 1765. L'argument polygéniste parcourt plusieurs des œuvres de Voltaire, à partir des années 1730. Sur son poids dans les débats des Lumières, voir Duchet 1985 (p. 53-63) et 1995.

2. Katzew 2004, Zuniga 2013.

Si le XVIII^e siècle européen est connu pour son souci de savoir encyclopédique, il doit la réalisation d'un tel projet aux grandes classifications du monde, dans une phase d'élargissement ultérieur de ses horizons et de sa diversité, liée à la découverte de l'Océanie. La publication, en France, de l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert (1751-1772) n'est que l'une des entreprises de ce type¹. L'arpentage systématique de l'océan Pacifique, de la Sibérie avec la découverte du détroit de Behring, l'accroissement des connaissances linguistiques s'opèrent en même temps que l'approfondissement de la mesure de l'Europe et de ses ressources naturelles et humaines, dans le cadre du développement de la statistique et des sciences camérales. De cet élargissement des connaissances, central pour les classifications des races humaines, témoigne le voyageur-philosophe Georg Forster, compagnon du capitaine Cook lors de sa deuxième circumnavigation. Dans *Voyage Round the World* (1777), il donne une description détaillée des habitants des îles du Pacifique «à la peau jaune-brun». Il procède de même dans un travail postérieur sur les peuples à l'intérieur de l'Europe, et à ses marges².

À l'époque des Lumières, c'est sous le signe de Linné et de Buffon que est repensée, selon des modalités antagonistes, la question de la diversité humaine, et que des nouvelles perspectives sont ouvertes, désormais hors du cadre biblique³. Le *Systema naturae* (1^{re} éd. 1735) de Linné signe l'entrée de l'homme dans le règne animal : l'homme est d'abord placé dans la classe des mammifères pour ses mamelles, puis dans l'ordre des primates, à cause de sa dentition. À partir de la 10^e édition de 1758, avec l'invention de l'*Homo sapiens*, la rationalité perd sa centralité, en devenant seulement l'un des attributs, parmi d'autres, de l'homme. C'est donc une mise en question radicale du rationalisme cartésien et leibnizien qui faisait de l'universalité de la raison le caractère substantiel – et universel – de la définition de l'humain et de la distinction par rapport aux animaux. La taxonomie linnéenne scinde le genre humain en deux espèces : d'un côté, l'*Homo sapiens* – divisé lui-même en quatre variétés sur la base de la couleur de la peau (le Blanc européen, le Rouge américain, le Jaune asiatique et le Noir africain), auxquelles s'ajoutent l'*Homo ferus* et l'*Homo monstrosus*; de l'autre côté, le *Troglodyte*, dont l'exemple est l'orang-outang⁴. La caractéristique principale de cette classification est qu'elle se fonde sur le constat de différences physiques, qui sont à la base de la distinction non seulement entre *Homo sapiens* et *Troglodyte*, mais

1. Foucault 1969.

2. Forster 1777 et 1791; voir Bödeker 1999.

3. Sloan 1976.

4. Linné 1766-1768 (t. 1, p. 28-33); voir Koerner 1999.

aussi entre les différentes variétés de *sapiens*. Du même coup, l'anatomie comparée, et notamment celle qui s'occupe de mettre en regard l'homme et le singe, devient une référence pour le naturaliste Linné, et une ressource dans le débat que suscitent la lecture et la critique de ses ouvrages.

L'autre monument de la science de l'homme des Lumières, l'œuvre de Buffon, se situe dans une même perspective comparatiste. Buffon explique l'utilité méthodologique de la comparaison, voire sa nécessité épistémologique, dans sa monumentale *Histoire naturelle*, publiée en 36 volumes entre 1749 et 1788¹. C'est par elle qu'il inclut l'homme dans le monde animal et l'intègre dans l'histoire naturelle. De l'animal, l'homme se distingue cependant, selon Buffon, du fait de sa perfectibilité, et donc de sa capacité à modeler sa propre histoire². De là l'humanité se divise en « races » qui sont contingentes et réversibles, par opposition à l'espèce, définie par la capacité à créer une progéniture féconde, dont les caractères sont stables. La question centrale que propose alors l'œuvre de Buffon devient la suivante : les différences existantes sont-elles naturelles, ou bien dépendent-elles de causes climatiques et environnementales, ou encore de causes morales et historiques ? C'est ainsi que la comparaison devient la méthode centrale de la nouvelle science de l'homme à l'époque des Lumières.

L'élément féminin joue un rôle important dans ce discours, parce que est attribuée aux femmes la faculté de façonner les corps, le squelette et le crâne des diverses « races ». Buffon et Blumenbach retiennent, par exemple, que le nez écrasé des Noirs résulte de l'habitude qu'ont les femmes de porter les enfants dans leur dos et de les allaiter pendant les travaux auxquels elles sont astreintes. Plus généralement, c'est aux femmes qu'il revient de produire artificiellement certains traits pour répondre aux canons esthétiques de leurs sociétés : au nom de la beauté, les Tartares compriment les yeux et allongent les oreilles des nouveau-nés jusqu'aux épaules ; en Inde, on dilate artificiellement le front ; en Chine, on rapetisse les pieds³, etc.

Plutôt que de rendre compte des différentes réponses formulées par les principaux auteurs des Lumières européennes, de Voltaire à Hume, de Kant à Blumenbach ou à Rousseau, on peut s'arrêter à une polémique de la seconde moitié du XVIII^e siècle, cruciale pour la configuration moderne du discours sur la race, en raison de la vaste gamme des savoirs qu'elle mobilise. L'entrée de l'homme dans l'histoire naturelle permet au

1. Buffon 1753 (p. 3) ; voir Hoquet 2005.

2. Duchet 1971.

3. Voir Schiebinger 1990, Morgan 1997.

discours sur la race de s'installer sur une nouvelle frontière, celle de l'animalité, à travers l'intérêt que suscitent l'orang-outang (ou le chimpanzé, selon la classification actuelle) et son caractère anthropomorphe. C'est la raison principale de sa dissection anatomique, à la fin du xvii^e siècle, par le médecin anglais Edward Tyson, membre de la Royal Society de Londres et du Royal College of Physicians¹. Lorsque dans les décennies suivantes Linné et Buffon intègrent l'homme dans le monde animal et que le système esclavagiste atteint son apogée, la minutieuse comparaison entre le corps de l'orang-outang / chimpanzé et celui de l'homme proposée par Tyson, et la conclusion qui en souligne les nombreuses ressemblances, permettent la mise en place du parallèle entre le Blanc, le Noir et le singe anthropomorphe. La bestialité des Noirs naît, elle aussi, du geste comparatif qui, se fondant sur la similarité des aspects et des pratiques, permet d'en proposer une généalogie inhumaine². En Europe, puis dans les États-Unis naissants des années 1780, ces théories se développent et s'opposent, parmi les médecins, les philosophes et dans les milieux traditionnels de la production des savoirs, pour répondre à des questions devenues économiques et juridiques : celle de la validité et de la justification du système esclavagiste, avec pour corollaire le statut de marchandise du « Nègre » ; celle des droits civiques et de l'égalité des hommes³.

C'est en réaction aux premières lois antiesclavagistes, votées en Angleterre en 1772 (le cas Somerset) et en Écosse en 1778 (le cas Knight), que le planteur anglais Edward Long, *lieutenant-governor* et juge de la Vice Admiralty Court de la Jamaïque entre 1757 et 1769, et le juge de la Court of Session d'Édimbourg James Burnett, Lord Monboddo, prennent part au débat à travers la production d'un ensemble de textes, de natures différentes, mais en cherchant à fonder des positions politiques sur une légitimité d'hommes de savoir. Monboddo, l'un des juges présents dans le procès qui a conduit à la modification de la législation écossaise dans un sens abolitionniste, développe le thème de la légitimité juridique de l'esclavage, sur la base du droit romain. Selon le magistrat, l'esclavage n'est pas un droit de nature, mais de *jus gentium*, comme le gouvernement ou la propriété⁴. Auteur situé aux marges des Lumières écossaises, il n'en est pas moins un philologue érudit et un linguiste distingué de la république

1. Tyson 1699 ; voir Gould 1985.

2. Sebastiani 2013.

3. Dans une abondante littérature, voir les études classiques de Jordan 1968, Barker 1978, Davis 1966 et 1999.

4. Cairn 2012.

des lettres¹, qui s'appuie sur ses recherches savantes sur les langues pour affirmer les origines bestiales de l'homme. Alors que, dans le sillage de Montesquieu et Buffon, les représentants des Lumières écossaises considèrent la sociabilité, le langage, la forme du corps et la position verticale comme autant de caractères distinctifs de l'homme, Monboddoo reprend à son compte les arguments, développés par Rousseau dans le *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes* (1755), sur l'orang-outang comme variété humaine, exemple de l'homme dans son état sauvage primordial². Si Monboddoo centre son analyse sur la question de l'homme sauvage en tant que tel, Edward Long lie directement les Noirs esclaves aux singes. En réponse à la sentence prononcée sur le cas Somerset, il publie un pamphlet qui fait appel au Common Law pour affirmer que le statut légal des Noirs est celui d'une « marchandise », et que l'esclavage fait partie intégrante de la Constitution anglaise elle-même³. Son principal ouvrage, la *History of Jamaica* (1774), attaque, au nom de la prospérité économique de l'Empire britannique, le « philanthropisme vide » des abolitionnistes qui exaltent « à tort » les capacités des Noirs. Long recourt à la littérature médicale et philosophique qui le précède, Malpighi et Tyson, Buffon ou Hume, pour affirmer que les Africains représentent une exception dans le genre humain, unique peuple qui ne dispose d'aucune capacité de perfectibilité. Sa dette envers Monboddoo est explicite et l'emprunt au linguiste lui permet d'humaniser l'orang-outang et d'animaliser la « variété monstrueuse » – selon la classification linnéenne – des Hottentots⁴.

Les deux camps ne tracent pas des frontières rigides, où théories scientifiques et positions politiques coïncident systématiquement : en Amérique, tout en défendant l'émancipation des Noirs, au moment même de la formation des États-Unis, les *Notes on the State of Virginia* de Thomas Jefferson identifient la corruption du sang des Blancs comme le nouveau problème de l'histoire de l'humanité. Contrairement à celui du monde romain, l'esclave noir libéré doit être interdit de mélange. Le corollaire d'un tel raisonnement est que la différence entre Blancs et Noirs est fixée dans la « nature⁵ ». Cependant, l'affirmation d'une infériorité naturelle des Noirs ne se traduit pas de façon mécanique par un soutien de l'esclavage,

1. James Burnett, Lord Monboddoo, est l'auteur de deux œuvres monumentales, chacune composée de 6 volumes et écrites en parallèle. Voir Monboddoo 1773-1792 et 1779-1799.

2. Wokler 1988, Nash 2003.

3. Long 1772.

4. Linné 1766-1768 (t. 1, p. 29). Sur l'image du Noir des Lumières, spécialement en relation avec le contexte français, voir Curran 2011. Sur la vision raciale de Hume dans le contexte des Lumières écossaises, voir Sebastiani 2013 (chap. 2).

5. Jefferson 1955 (questions IV et XIV).

pas plus pour Jefferson que pour le plus grand nombre des défenseurs du polygénisme, de Voltaire à Hume.

De part et d'autre de l'Atlantique, un critère physique de discrimination, qu'aucun système philosophique, médical ou naturaliste ne récuse, reste celui du sexe. La prétendue attraction sexuelle que les mâles orangs-outangs ressentiraient pour les femmes noires – thème récurrent de la littérature de voyage de l'époque – devient la preuve même de leur proximité : la femme hottentote est représentée ainsi comme un objet sexué, mais non sensuel, du fait de la forme de son sexe, qui ne peut susciter que le dégoût de l'homme européen. Une telle catégorisation établit, dans le genre humain, une fracture difficile à franchir, puisque l'attraction naturelle vis-à-vis de ses semblables se trouve ainsi compromise. L'image de l'animalité des Noirs – dénués de pudeur, qui n'attribuent aucune valeur à la virginité, vivent dans la promiscuité et pratiquent la polygamie – alimente aussi l'idée d'un excès dans les rapports sexuels et s'oppose à l'idéal sublimé de l'amour européen.

L'attention croissante portée aux femmes dans les histoires des Lumières, le rôle majeur qu'elles jouent comme productrices de savoir et de civilisation, ne parviennent en aucun cas à entamer cette frontière¹. Certes, le corps humain fait l'objet d'une attention renouvelée et marquée par la prise de conscience des différences sexuelles : la femme n'est plus seulement considérée comme l'envers de l'homme, selon la tradition galénique, elle est son autre². Dans ce type d'opération, menée par des médecins, des philosophes ou des naturalistes, genre et race se construisent ensemble et réciproquement : les peuples considérés « inférieurs » se distinguent par les caractères sexuels anormaux qu'ils présentent. La distinction des genres, tenue pour claire dans la société dominante, est réputée mal assurée dans certaines sociétés dominées ; ainsi l'affirmation que les hommes juifs sont menstrués, ou que les Amérindiens, glabres et dégénérés, sont capables d'assurer la lactation³. D'autre part, les femmes blanches européennes – les seules capables de rougir, selon un lieu commun littéraire diffusé depuis la Renaissance, mais qui devient un argument médical avec le chirurgien anglais Charles White⁴ – donnent la mesure de la civilisation.

Ainsi, alors que l'art néoclassique exalte l'*Apollon du Belvédère* comme la perfection de la beauté humaine, la mesure de l'angle facial fait passer du plan esthétique au plan anthropologique l'observation des différences

1. Knott et Taylor 2005 (1^{re} partie), Sebastiani 2013 (chap. 5).

2. Laqueur 1990, Jordanova 1989.

3. Schiebinger 1994, Dorlin 2006, Savy 2007.

4. White 1799.

entre humains, selon un protocole établi par le médecin de Groningue Petrus Camper, fervent chrétien. Cette anthropologie repose sur une nouvelle façon d'établir des preuves, à travers des objets et des images visibles et mesurables, qui disqualifient l'histoire naturelle et textuelle telle qu'elle était écrite par Buffon. Camper, qui aurait nié l'identité entre les organes des orangs-outangs et ceux des humains, sur la base de nouvelles dissections, proposait une solution médicale au débat qui avait animé le XVIII^e siècle¹. Il stylisait dans une série d'esquisses une ligne de l'angle facial descendante, graduelle et continue, qui conduit du Grec antique, ou du Géorgien, jusqu'au Noir et à l'orang-outang. C'est ce schéma visuel qui donne un principe d'organisation scientifique à son cabinet naturaliste, même s'il l'explique comme une curiosité esthétique seulement². D'autre part, la division de l'humanité en cinq races par la 3^e édition de *De generis humani varietate nativa* (1^{re} éd. 1775, 3^e éd. 1790) du médecin de Göttingen Johann Friedrich Blumenbach – caucasienne, mongolienne, éthiopienne, américaine et malaise – se fonde sur des observations de type morphologique, sans traduction au plan moral. Mais là aussi les Caucasiens sont vus, si l'on juge par la « forme des crânes », comme les êtres les plus élégants et les plus harmonieux³.

La formation des catégories raciales au long de l'époque moderne a alimenté des idéologies qui se donnaient le traitement sociopolitique de l'altérité pour objet central. Ces dispositifs ont été perçus par ceux qui les imaginaient et par ceux qui les mobilisaient comme des opérations de connaissance sur les fondements de la diversité des hommes. Ils ont accompagné quatre types de processus centraux pendant la première modernité européenne : la structuration de la société en groupes sociaux définis par leur capacité de reproduction avec leurs semblables, sans mélange avec des individus appartenant à d'autres groupes sociaux ; l'érection d'une barrière perpétuelle entre chrétiens de toujours et descendants de convertis ; l'expansion coloniale généralisée et la mise sous tutelle des populations américaines ; l'extension de l'économie esclavagiste et de la traite atlantique. Sur la durée que couvre ce chapitre, les éléments constitutifs du processus de catégorisation sont apparus dans une séquence qui peut sembler contre-intuitive. La première phase est dominée par la

1. Camper 1779.

2. Camper 1791 (p. 49) : « Il est curieux de voir une suite de têtes décharnées, comme celles que je possède, de Singes, d'Orangs-Outangs, de Nègres, d'un Hottentot, d'un habitant de Madagascar, d'un autre de Célèbe, d'un Mogol, d'un Calmuc et de différents Européens, qui tous sont placés sur un même rayon, les uns à côté des autres, et offrent, au premier coup-d'œil, les variétés dont j'ai parlé. » Voir Meijer 1999, Blankaert 1987, Bindman 2002, Lafont 2010.

3. Blumenbach 1798 ; voir Bödeker 2010.

production d'une raison généalogique, qui définit les appartenances des individus à des groupes en fonction de leurs lignages et désigne les fluides du corps comme les vecteurs matériels de cette hérédité. La seconde phase, liée à la première sans solution de continuité, bâtit les catégories sur l'observation des différences visibles, dessinant des phénotypes, décrivant des dégradés de couleurs. Dans l'arc chronologique considéré, la formation des catégories raciales aura ainsi puisé aux savoirs des théologiens, des médecins, des administrateurs, des juristes, des négociants, des naturalistes et même des peintres. Un parcours de la génération à la physiognomonie, à la veille des reformulations majeures sur l'hérédité.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMIEL Charles et LIMA Anne (dir.), 1997 [1687], *L'Inquisition de Goa. La relation de Charles Dellon*, Paris, Chandeigne.
- AUBERT Guillaume, 2004, « "The Blood of France" : Race and Purity of Blood in the French Atlantic World », *The William and Mary Quarterly*, 3^e série, vol. 61, n° 3, p. 439-478.
- BARKER Anthony J., 1978, *The African Link: British Attitudes to the Negro in the Era of the Atlantic Slave Trade (1550-1807)*, Londres, Frank Cass.
- BARTLETT Robert, 2001, « Medieval and Modern Concepts of Race and Ethnicity », *Journal of Medieval and Early Modern Studies*, vol. 31, n° 1, p. 39-56.
- BINDMAN David, 2002, *Ape to Apollo: Aesthetics and the Idea of Race in the Eighteenth Century*, Londres, Cornell University Press.
- BLANCKAERT Claude, 1987, « Les vicissitudes de l'angle facial et les débuts de la craniométrie (1765-1875) », *Revue de synthèse*, vol. 108, n°s 3-4, p. 417-453.
- BLUMENBACH Johann F., 1798, *Über die natürlichen Verschiedenheiten im Menschengeschlechte*, Leipzig, Bey Breitkopf & Härtel.
- BÖDEKER Hans Eric, 1999, « Aufklärerische ethnologische Praxis: Johann Reinhold Forster und Georg Forster », in Hans Eric BÖDEKER, Peter Hanns REILL et Jürgen SCHLUMBOHM (dir.), *Wissenschaft als kulturelle Praxis (1750-1900)*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, p. 227-254.
- et al. (dir.), 2010 [2008], *Göttingen vers 1800. L'Europe des sciences de l'homme*, Paris, Éd. du Cerf.
- BOULLE Pierre H., 2006, *Race et esclavage dans la France de l'Ancien Régime*, Paris, Perrin.
- BRUNO Giordano, 1958, *Spaccio de la bestia trionfante* [1584], in Giovanni GENTILE et Maria Gabriella AQUILECCHIA (dir.), *Dialoghi Italiani*, Florence, Sansoni.
- BUFFON, 1749-1789, *Histoire naturelle générale et particulière*, Paris, Imprimerie royale, 36 vol.
- 1753, « Discours sur la nature des animaux », in BUFFON, *Histoire naturelle générale et particulière*, Paris, Imprimerie royale, vol. 4.
- CAIRN John W., 2012, « The Definition of Slavery in Eighteenth-Century Thinking: Not the True Roman Slavery », in Jean ALLAIN (dir.), *The Legal Understanding of Slavery: From the Historical to the Contemporary*, Oxford, Oxford University Press, p. 61-84.

- CAMPER Petrus, 1779, « Account of the Organs of Speech of the Orang Outang », *Philosophical Transactions*, vol. 69, p. 139-159.
- 1791, *Dissertation sur les variétés naturelles qui caractérisent la physionomie des hommes des divers climats et des différents âges; suivie de réflexions sur la beauté, particulièrement sur celle de la tête; avec une manière nouvelle de dessiner toute sorte de têtes avec la plus grande exactitude*, Paris, H.J. Jansen, et La Haye, J. Van Cleef.
- CERTEAU Michel de, 1980, *L'Écriture de l'histoire*, Paris, Gallimard.
- 2005, *Le Lieu de l'autre. Histoire religieuse et mystique*, Paris, Gallimard et Seuil, coll. « Hautes Études ».
- CONTRERAS Jaime, 1997, *Pouvoir et Inquisition en Espagne au xvr^e siècle. Soto contre Riquelme*, Paris, Aubier.
- CURRAN Andrew S., 2011, *The Anatomy of Blackness: Science and Slavery in an Age of Enlightenment*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- DAVIS David Brion, 1966, *The Problem of Slavery in Western Culture*, Ithaca, Cornell University Press.
- 1999, *The Problem of Slavery in the Age of Revolution (1770-1823)*, Ithaca et Oxford, Oxford University Press.
- DEVYVER André, 1996 [1973], *Le Sang épuré. Les préjugés de race chez les gentils-hommes français de l'Ancien Régime (1560-1720)*, Bruxelles, université de Bruxelles.
- DORLIN Elsa, 2006, *La Matrice de la race. Généalogie sexuelle et coloniale de la nation française*, Paris, La Découverte.
- DUCHET Michèle, 1971, « L'anthropologie de Buffon », in BUFFON, *De l'homme*, Paris, Maspero, p. 7-36.
- 1985, *Le Partage des savoirs. Discours historique, discours ethnologique*, Paris, La Découverte.
 - 1995 [1971], *Anthropologie et histoire au siècle des Lumières*, postface de Claude Blanckaert, Paris, Albin Michel.
- ELIAV-FELDON Miriam, ISAAC Benjamin et ZIEGLER Joseph (dir.), 2009, *The Origins of Racism in the West*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ELLIOTT John H., 1970, *The Old World and the New (1492-1650)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 1976, « Renaissance Europe and America: A Blunted Impact? », in Fredi CHIAPPELLI (dir.), *First Images of America: The Impact of the New World on the Old*, 2 vol., Berkeley, University of California Press, vol. 1, p. 11-23.
- FEITLER Bruno, 2003, *Inquisition, juifs et nouveaux chrétiens au Brésil. Le Nordeste (xvii^e et xviii^e siècle)*, Louvain, Leuven University Press.
- FIELDS Barbara Jeanne, 1990, « Slavery, Race and Ideology in the United States of America », *New Left Review*, vol. 181, p. 95-118.
- FINDLEN Paula, 1994, *Possessing Nature: Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy*, Berkeley, University of California Press.
- FORSTER Georg, 1777, *A Voyage Round the World in His Britannic Majesty's Sloop, Resolution, Commanded by Capt. James Cook, during the Years 1772, 3, 4 and 5*, 2 vol., Londres, B. White.
- 1791, *Ansichten vom Niederrhein, von Brabant, Flandern, Holland, England und Frankreich, im April, Mai und Junius 1790*, Berlin, Vossische Buchhandlung.
- FOUCAULT Michel, 1969, *L'Archéologie du savoir*, Paris, Gallimard.
- GLIOZZI Giuliano, 2000 [1977], *Adam et le Nouveau Monde. La naissance de l'anthropologie comme idéologie coloniale: des généalogies bibliques aux théories raciales (1500-1700)*, trad. par A. Estève et P. Gabellone, Paris, Théâtète.

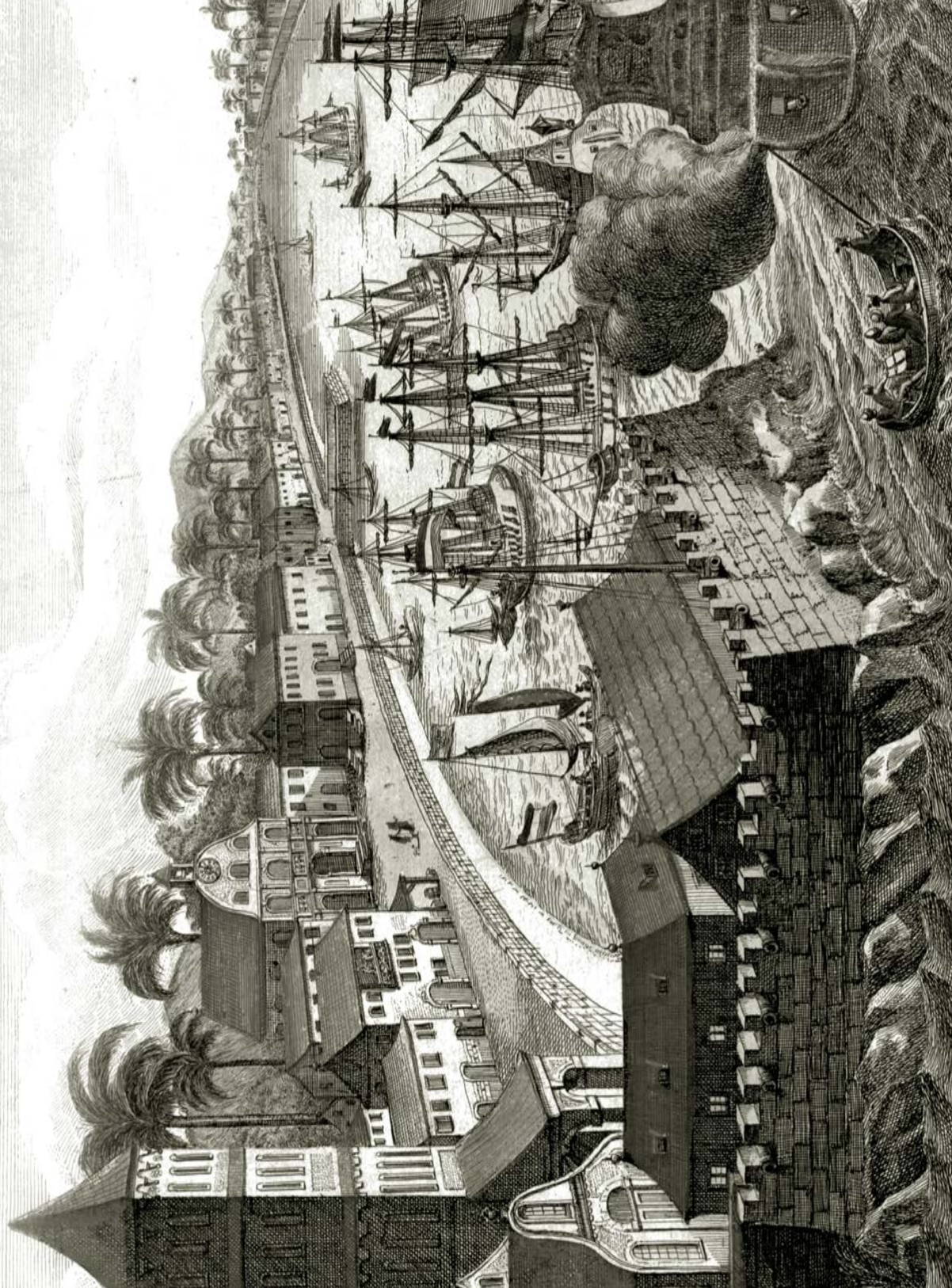
- GOULD Stephen Jay, [1988] 1985, «Le montreur de singe», in Stephen Jay GOULD, *Le Sourire du flamand rose*, Paris, Seuil, p. 283-302.
- HANKE Lewis, 1959, *Aristotle and the American Indians: A Study in Race Prejudice in the Modern World*, Londres, Hollis & Carter.
- HERING TORRES Max S., 2011, «Limpieza de sangre en España. Un modelo de interpretación», in Nikolaus BÖTTCHER, Bernd HAUSBERGER et Max S. HERING TORRES (dir.), *El peso de la sangre. Limpios, mestizos y nobles en el mundo hispánico*, Mexico, El Colegio de México, p. 29-62.
- HESPANHA Antônio Manuel, 2010, *Imbecillitas: as bem-aventuranças da inferioridade nas sociedades de Antigo Regime*, São Paulo, Annablume Editora.
- HODGEN Margaret, 1971 [1966], *Early Anthropology in the Sixteenth and Seventeenth Centuries*, Philadelphie, University of Pennsylvania Press.
- HOQUET Thierry, 2005, *Buffon: histoire naturelle et philosophie*, Paris, Honoré Champion.
- HUGHES Diane O., 1986, «Distinguishing Signs: Ear-Rings, Jews and Franciscan Rhetoric in the Italian Renaissance City», *Past and Present*, vol. 112, p. 3-59.
- ISAAC Benjamin H., 2006, *The Invention of Racism in Classical Antiquity*, Princeton, Princeton University Press.
- JEFFERSON Thomas, 1955, *Notes on the State of Virginia, Written in the Year 1781, Somewhat Corrected and Enlarged in the Winter of 1782, for the Use of a Foreigner of Distinction, in Answer to Certain Queries Proposed by Him*, sous la dir. de William Peden, Chapel Hill, University of North Carolina Press.
- JORDAN Winthrop D., 1968, *White over Black: American Attitudes toward the Negro (1550-1812)*, Chapel Hill, University of North Carolina Press.
- JORDANOVA Ludmilla, 1989, *Sexual Visions: Images of Gender in Science*, Madison, University of Wisconsin Press.
- JOUANNA Arlette, 1976, *L'Idée de race en France au XVI^e siècle (1498-1614)*, 3 vol., Lille/Paris.
- KATZEW Ilona, 2004, *Casta Painting: Images of Race in Eighteenth-Century Mexico*, New Haven, Yale University Press.
- KNOTT Sarah et TAYLOR Barbara (dir.), 2005, *Women, Gender and Enlightenment*, Londres et New York, Palgrave Macmillan.
- KOERNER Lisbet, 1999, *Linnaeus: Nature and Nation*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- LAFONT Anne, 2010, «Histoire de l'art et représentation des Noirs: la double occurrence», *Lumières*, vol. 10, n° 1, p. 115-132.
- LA PEYRÈRE Isaac de, 1655, *Praeadamitae, sive Exercitatio super Versibus duodecimo, decimotertio, & decimoquarto, capitis quinti Epistolae D. Pauli ad Romanos. Quibus inducuntur Primi Homines ante Adamum conditi*, Amsterdam, Louis et Daniel Elzevier.
- LAQUEUR Thomas, 1990, *Making Sex, Body and Gender from the Greeks to Freud*, Cambridge, Harvard University Press.
- LINNÉ Carl von, 1766-1768 [1735], *Systema naturae*, Holmiae, Impensis direct. Laurentii Salvii, 12^e éd., 3 vol.
- LIVINGSTONE David N., 2008, *Adam's Ancestors: Race, Religion, and the Politics of Human Origins*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- LONG Edward, 1772, *Candid Reflections upon the Judgement Lately Awarded by the Court of King's Bench, in What Is Commonly Called The Negroe Cause, by a Planter*, Londres, T. Lowndes.

- 1774, *The History of Jamaica, or, General Survey of the Ancient and Modern State of That Island: With Reflections on Its Situation, Settlements, Inhabitants, Climate, Products, Commerce, Laws, and Government*, Londres, T. Lowndes, 3 vol.
- MARTÍNEZ María Elena, 2007, «Interrogating Blood Lines: “Purity of Blood”, the Inquisition, and Casta Categories», in Susan SCHROEDER et Stafford POOLE (dir.), *Religion in New Spain*, Albuquerque, University of New Mexico Press, p. 196-217.
- 2008, *Genealogical Fictions: Limpieza de Sangre, Religion, and Gender in Colonial Mexico*, Stanford, Stanford University Press.
- McKEOWN Niall, 2002, «Seeing Things: Examining the Body of the Slave in Greek Medicine», *Slavery and Abolition*, vol. 23, n° 2, p. 29-40.
- MÉCHOULAN Henry, 1979, *Le Sang de l'autre ou l'Honneur de Dieu. Indiens, juifs et morisques au Siècle d'or*, Paris, Fayard.
- MEIJER Miriam C., 1999, *Race and Aesthetics in the Anthropology of Petrus Camper (1722-1789)*, Amsterdam, Rodopi.
- MIRAMON Charles de, 2009, «Noble Dogs, Noble Blood: The Invention of the Concept of Race in the Late Middle Ages», in Miriam ELIAV-FELDON, Benjamin ISAAC et Joseph ZIEGLER (dir.), *The Origins of Racism in the West (1492-1650)*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 200-216.
- MONBODDO Lord (James Burnett), 1773-1792, *Of the Origin and Progress of Language*, Édimbourg, Balfour, et Londres, Cadell, 6 vol.
- 1779-1799, *Antient Metaphysics, or, The Science of Universals*, Édimbourg, Bell & Bradfute, et Londres, Cadell, 6 vol.
- MONTROSE Louis, 1991, «The Work of Gender in the Discourse of Discovery», in dossier «The New World», *Representations*, vol. 33, p. 1-41.
- MOORE Robert I., 1991, *La Persécution. Sa formation en Europe (x^e-xiii^e siècle)*, Paris, Les Belles Lettres.
- MORGAN Jennifer L., 1997, «“Some Could Suckle over Their Shoulder”: Male Travelers, Female Bodies, and the Gendering of Racial Ideology (1500-1770)», *The William and Mary Quarterly*, 3^e série, vol. 14, p. 167-192.
- MÜLLER-WILLE Staffan et RHEINBERGER Hans-Jörg (dir.), 2007, *Heredity Produced: At the Crossroads of Biology, Politics, and Culture (1500-1870)*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- NASH Richard, 2003, *Wild Enlightenment: The Borders of Human Identity in the Eighteenth Century*, Charlottesville et Londres, University of Virginia Press.
- NIRENBERG David, 2000, «El concepto de raza en el estudio del antijudaísmo ibérico médiéval», *Edad Media. Revista de Historia*, n° 3, p. 39-60.
- OLENDER Maurice, 1994, *Les Langues du paradis. Aryens et Sémites: un couple providentiel*, Paris, Gallimard et Seuil.
- 2009, *Race sans histoire*, Paris, Seuil.
- OLMI Giuseppe, 1992, *L'inventario del mondo. Catalogazione della natura e luoghi del sapere nella prima età moderna*, Bologne, Il Mulino.
- PAGDEN Anthony, 1982, *The Fall of Natural Man: The American Indian and the Origins of Comparative Ethnology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 1993, *European Encounters with the New World: From Renaissance to Romanticism*, New Haven et Londres, Yale University Press.
- POPKIN Richard H., 1987, *Isaac La Peyrère (1596-1676): His Life, Work and Influence*, Leyde, Brill.

- PROSPERI Adriano, 2011, *Il seme dell'intolleranza. Ebrei, eretici, selvaggi: Granada 1492*, Rome et Bari, Laterza.
- SAVY Pierre, 2007, « "Les juifs ont une queue" : sur un thème mineur de la construction de l'altérité juive », *Revue des études juives*, vol. 166, n°s 1-2, p. 175-208.
- SCHIEBINGER Londa, 1990, « The Anatomy of Difference : Race and Sex in Eighteenth-Century Science », *Eighteenth-Century Studies*, vol. 23, p. 387-396.
- 1994, *Nature's Body: Gender in the Making of Modern Science*, Boston, Beacon Press.
- SEBASTIANI Silvia, 2013, « L'orang-outang, l'esclave et l'humain : une querelle des corps en régime colonial », *L'Atelier du Centre de recherches historiques*, vol. 11, < <http://acrh.revues.org/5265> > .
- 2013, *The Scottish Enlightenment: Race, Gender, and the Limits of Progress*, New York, Palgrave et Macmillan.
- SICROFF Albert, 1960, *Les Controverses des statuts de « pureté de sang » en Espagne, du xve au xvii^e siècle*, Paris, Didier.
- SILVERBLATT Irene, 2000, « New Christians and World Fears in Seventeenth-Century Peru », *Comparative Studies in Society and History*, vol. 42, n° 3, p. 524-546.
- SLOAN Philip R., 1976, « The Buffon-Linnaeus Controversy », *Isis*, vol. 67, p. 356-375.
- STOLCKE Verena, 2008, « Los mestizos no nacen se hacen », in Verena STOLCKE et Alexandre COELLO DE LA ROSA (dir.), *Identidades ambivalentes en América Latina (siglo XVI-XXI)*, Barcelone, Bellaterra Ediciones, p. 19-58.
- TODOROV Tzvetan, 1982, *La Conquête de l'Amérique. La question de l'autre*, Paris, Seuil.
- TYSON Edward, 1699, *Orang-Outang, sive Homo Sylvestris: or, The Anatomy of a Pygmy Compared with That of a Monkey, an Ape, and a Man*, Londres, Bennet.
- VAN DER LUGT Maaïke et MIRAMON Charles de, 2008, « Penser l'hérédité au Moyen Âge. Une introduction », in Maaïke VAN DER LUGT et Charles de MIRAMON (dir.), *L'Hérédité entre Moyen Âge et époque moderne. Perspectives historiques*, Florence, Sismel, coll. « Micrologus », p. 3-37.
- VAUGHAN Alden T., 1982, « From White Man to Redskin: Changing Anglo-American Perceptions of the American Indian », *The American Historical Review*, vol. 87, n° 4, p. 917-953.
- WACHTEL Nathan, 2001, *La Foi du souvenir. Labyrinthes marranes*, Paris, Seuil.
- 2009, *La Logique des bûchers*, Paris, Seuil.
- WHITE Charles, 1799, *An Account of the Regular Gradation in Man, and in Different Animals and Vegetables. [...] Read to the Literary and Philosophical Society of Manchester, at Different Meetings, in the Year 1795*, Londres, C. Dilly.
- WOKLER Robert, 1988, « Apes and Races in the Scottish Enlightenment: Monboddoo and Kames on the Nature of Man », in Peter JONES (dir.), *Philosophy and Science in the Scottish Enlightenment*, Édimbourg, John Donald, p. 145-168.
- XAVIER Ângela Barreto, 2011, « "O lustre do seu sangue" : bramanismo e tópicos de distinção no contexto português », *Tempo*, vol. 16, n° 30, p. 71-99.
- ZUNIGA Jean-Paul, 1999, « La voix du sang. Du "métis" à l'idée de "métissage" en Amérique espagnole », *Annales. Histoire, sciences sociales*, vol. 54, n° 2, p. 425-452.
- 2013, « "Muchos negros, mulatos y otros colores". Culture visuelle et savoirs coloniaux au xviii^e siècle », *Annales. Histoire, sciences sociales*, vol. 68, n° 1, p. 45-76.

TROISIÈME PARTIE

MONDIALISATION DES SCIENCES ET DES SAVOIRS



12 Les savoirs du commerce : le cas de l'Asie

ROMAIN BERTRAND

Avec l'arrivée de Christophe Colomb à Hispaniola en 1492, puis celle de Vasco de Gama à Calicut en 1498, l'Europe entre dans ce qu'il n'est peut-être pas exagéré de nommer, au regard de l'histoire des savoirs, un long « siècle des Indes », lequel s'achève vers le milieu du xvii^e siècle avec l'installation territoriale pérenne des Hollandais et des Britanniques en Inde et en Insulinde. « Indes » au pluriel, bien sûr, puisqu'il est ici question non seulement des Indes occidentales – les Amériques espagnoles, structurées en vice-royautés au mitan du xvi^e siècle –, mais aussi des Indes orientales, à savoir l'ensemble de ces comptoirs fortifiés portugais d'Asie qui forment, sous l'autorité du vice-roi de Goa, l'« État des Indes (*Estado da India*) ». Dès la réception et la diffusion en Europe des lettres dans lesquelles Colomb offre l'aperçu de ses « découvertes », puis surtout avec la description que donne Hernán Cortés de Mexico-Tenochtitlán, l'existence d'un « Nouveau Monde » peuplé d'« Indiens » capables d'édifier des villes immenses suscite, au sein des mondes lettrés, quantité de questions et de débats : sur l'unicité de la « souche abrahamique » de l'humanité¹, sur le « gigantisme » et la « vitalité » d'une nature américaine semblant avoir échappé aux lois bibliques ordinaires.

En deçà ou à côté de ces débats savants, des savoirs pratiques et techniques – de navigation au long cours, de saisie cartographique du monde, de description et de classification des choses de la nature – émergent, qui font l'objet d'âpres compétitions, tout à la fois commerciales et politiques. Comme le prouve l'exemple privilégié des Provinces-Unies de l'orée du Siècle d'or, les univers du négoce et de la connaissance, loin d'être dissociés, s'entremêlent alors pour permettre la mise au point et la circulation de

1. Duvernay-Bolens 1995.

◀ Vue de ville en couleurs. Colombo est l'une des principales villes portuaires en Asie. Sous domination hollandaise, elle est placée sous le contrôle de la Compagnie néerlandaise des Indes orientales, puis devient anglaise en 1796. – Estampe de Bergmüller, Augsbourg, 1750 (détail).

ces savoirs sur une échelle et selon des modalités inédites. La « curiosité » pour les « faits » trace les contours d'un nouveau principe d'« objectivité » instrumentale, dont les Indes orientales sont l'un des lieux de naissance, et Amsterdam l'un des lieux de baptême¹.

L'art des pilotes

et le négoce des instruments techniques de navigation

Après que se sont stabilisées les « carrières des Indes » – les routes transocéaniques reliant Séville à Veracruz et Lisbonne à Goa et Cochín –, quantité de gens de lettres, laïcs ou religieux, rallient les villes nouvelles conquises ou édifiées par les premiers colons et conquérants portugais et espagnols. Au moyen de leurs missives et de leurs chroniques, ces lettrés contribuent à l'ébranlement de l'ordre ancien des savoirs en rejouant la querelle – récurrente depuis le haut Moyen Âge – de l'expérience vécue et de l'autorité textuelle. Que faire lorsqu'une vérité d'expérience, acquise à l'occasion d'un séjour aux Amériques ou en Asie, paraît contredire la leçon de géographie de Ptolémée ou celle, d'histoire naturelle, de Plin^e? Éduqué à la cour de Ferdinand et Isabelle, nommé historiographe des Indes en 1523, Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés affirme, dans son *Historia general y natural de las Indias* publiée en 1535, que ce qu'il sait et dit des heurs et malheurs de la Conquête « ne peut s'apprendre à Salamanque, ni à Bologne, ni à Paris, mais dans la chaire du gaillard arrière, avec le quadrant en main² ». Pour qui souhaite s'enquérir des réalités du Nouveau Monde, la seule université qui vaille est le pont d'un galion.

Rigueurs et périls des traversées aidant, c'est tout particulièrement dans le domaine de l'art nautique que l'éloge du tour de main supplante la glose des Anciens. Ayant lui-même séjourné à Goa dans les années 1560, Luís de Camões loue, dans ses *Lusiades* achevées en 1572, les « rudes marins qui ont pour maîtresse leur longue expérience », et ce pour mieux les opposer à « ceux [...] qui ne sondent les secrets cachés du monde que par la science et le pur raisonnement³ ». Comme le fait remarquer sèchement le soldat au vice-roi de Goa dans le troisième dialogue du *Soldado Prático* de Diogo do Couto (1573), c'est en « lisant » les algues et les poissons, et non pas les traités des érudits, que le maître pilote se

1. Cook 2007 (p. 16-17), Shapin 2008.

2. Fernández de Oviedo y Valdés 1959 (II, 9).

3. Camões 1974 (V, 17). Cet éloge de l'expérience comme fondement principal du savoir cosmographique se trouve déjà chez Duarte Pacheco Pereira (v. 1455-1530), l'auteur de *l'Esmeraldo de situ orbis* (Almeida 2009).

forge une idée des lieux et des directions : « L'expérience [des pilotes] est le savoir vivant, et non pas la connaissance livresque (*um saber vivo, e nao pintado conhecimento*), de la terre, de la mer, des oiseaux, des sargasses, des poissons-trompettes, des phoques, etc.¹ ».

Les exigences proprement techniques de la navigation transocéanique stimulent également la mise au point d'instruments de mesure spécifiques. La détermination des longitudes est alors le grand problème des pilotes. Ces derniers recourent à des expédients, comme les « tables de distance lunaire », qui permettent un calcul approximatif des durées de traversée de lieu à lieu². En 1599, Simon Stevin lui-même se met en devoir de résoudre l'énigme, mais doit se contenter d'un pis-aller en suggérant de mesurer port par port les variations de la déclinaison magnétique³. L'enjeu est tel qu'en 1601 les États généraux des Provinces-Unies offrent par résolution une récompense de 150 livres à quiconque pourra prouver, au moyen du témoignage de « six capitaines », qu'il a mis au point un tel instrument⁴. Autre problème de taille : la mesure du temps en mer – cruciale pour le calcul des distances parcourues, et donc pour « l'estime » de la position. En 1665, le mathématicien Christiaan Huygens publie un manuel présentant le fonctionnement de ses « horloges de mer », mais celles-ci ne fonctionnent malheureusement pas par mauvais temps⁵.

La fin du xvi^e siècle est une période transitoire pour ce qui concerne l'appréciation sociale des compétences des pilotes, lesquels doivent de plus en plus faire la preuve de leur maîtrise des instruments techniques de la navigation. Pour ce qui est des pilotes sévillans de la « carrière des Indes », Pablo E. Pérez-Mallaina conclut toutefois que, « sur toute la durée du siècle, la besace du savoir traditionnel pèse encore un peu plus lourd [que les sacoches de la science]⁶ ». Car même si les pilotes des flottes de la Nouvelle-Espagne doivent passer un examen à la Casa de Contratación, les marins et les capitaines continuent à les juger d'après la fiabilité de leur « coup d'œil » plus qu'à l'aune de leur capacité à manier le sextant.

Un premier monde unissant « commerce » et « savoir » se dessine ainsi autour du négoce des instruments techniques de la navigation. À Amsterdam, des échoppes spécialisées fleurissent aux abords du Nouveau Pont, où capitaines et pilotes peuvent acquérir « bâtons de Jacob », sextants, astrolabes, mais aussi traités d'art nautique et compendiums

1. Couto 2011 (p. 375-376).

2. Randles 1955.

3. Stevin 1599.

4. Karel de Jonge 1862 (vol. 1, p. 88-89).

5. Dekker 2008 (p. 132-133).

6. Pérez-Mallaina 1998 (p. 81).

de « routiers de mer¹ ». Ces littératures spécialisées sont en forte demande parmi les « gens de mer » qui naviguent pour le compte de la VOC (Vereenigde Oost-Indische Compagnie, créée en 1602). Dans les années 1630, on trouve fréquemment, dans les legs testamentaires de marins hollandais et zélandais ayant fait route vers les Indes orientales, le *Miroir de la navigation* de Lucas Jansz Wagenaar (1584) et le *Flambeau de la navigation* de Willem Jansz Blaeu (1608), qui décrivent l'ensemble des côtes de la façade atlantique européenne². Des réseaux de publication spécialisés émergent, qui unissent cosmographes, pilotes, libraires-éditeurs et graveurs de renom³.

La collecte des *exotica* et l'essor des « sciences de la description »⁴

Au tournant du XVII^e siècle, les « routes des Indes » charrient vers l'Europe quantité de fragments des mondes nouvellement (re)découverts. Les érudits et les apothicaires d'Amsterdam, de Paris ou de Londres s'arrachent, parfois à prix d'or, ces « curiosités » qui attestent la prodigieuse diversité de la Création. « Pierres bézoards⁵ » réputées guérir de tous les poisons, caméléons, plumes d'oiseaux de paradis, cônes aux couleurs chatoyantes : les *exotica* des Indes nourrissent, sur fond de « crise du merveilleux » et de divorce entre médecine et théologie⁶, une réflexion avivée sur les frontières mouvantes entre les « règnes » animal, minéral et végétal⁷.

Le négoce des *exotica* trace en outre les contours d'un second espace de chevauchements permanents entre « commerce » et « savoir ». Les « raretés » des Indes trouvent rapidement acquéreur dans les Provinces-Unies. Le poète Constantijn Huygens et l'humaniste Caspar Barlaeus, figures de proue de la « république des lettres » hollandaise, sont des collectionneurs passionnés d'*exotica*⁸, tout comme le botaniste Bernardus Paludanus – lequel non seulement annote l'*Itinerario* de Jan Huygen van Linschoten (1596), mais de surcroît obtient de ce dernier de précieux

1. Fokkens 1662 (p. 59-61).

2. Ketting 2005 (p. 148).

3. Sur les ouvrages cartographiques de Wagenaar, dont l'immense succès dut beaucoup aux gravures de Johannes van Doetechum, cf. Jacobs 1986.

4. Ogilvie 2006.

5. Bernand 2007.

6. Céard 1996, Evans et Marr 2006.

7. Schnapper 2012.

8. Jorink 2006 (p. 267), Jardine, Secord et Spary 1996, Cook 2008.

exemplaires de plantes des Indes. L'un des rescapés de la Première navigation (1595-1597), Frank van der Does, cède à Paludanus une lance hottentote (khoikhoi) qu'il s'est procurée lors de la courte escale de la flottille de Cornelis de Houtman au Cap, en août 1596¹. Le *rariteitenkabinet* de Paludanus est alors célèbre dans le petit monde des érudits européens². À en croire un inventaire de 1630, le visiteur peut y admirer un « navire de Pygmées », plusieurs momies, des monnaies anciennes, un rémora ou poisson-pilote, un crocodile, des « débris agglomérés de Sodome et Gomorrhe », et un caméléon « qui est un animal qui ne se nourrit que d'air³ ». À quoi il faut ajouter, sur la base du catalogue que tenait lui-même Paludanus, des coraux, des oiseaux de paradis de Nouvelle-Guinée, des statuettes d'ivoire de Ceylan et de nombreux insectes et reptiles⁴. En près d'un demi-siècle, de sa rencontre avec Linschoten à Enkhuizen en 1592 jusqu'à sa mort en 1633, Paludanus accumule un nombre considérable de *naturalia* des Indes orientales.

D'autres lettrés de renom ont tout autant à cœur de devenir les destinataires privilégiés des « curiosités » des Indes⁵. Ainsi le fondateur du jardin botanique de l'université de Leyde, l'herboriste Charles de L'Écluse (Clusius), et son confrère anatomiste Pieter Pauw enjoignent-ils en 1599 aux curateurs de leur institution de plaider auprès des armateurs de la Quatrième navigation pour que soient ramassées à leur intention, au fil du voyage vers les Moluques, des graines et des feuilles séchées de plantes exotiques. Les directeurs de la Oude Compagnie accèdent à leur requête et mandatent pour la collecte un chirurgien-barbier du navire de Jacob Wilkens, du nom de Nicolaes Coolmans. Ce dernier périt au cours de l'expédition, mais l'herbier contenu dans ses effets personnels est dûment transmis aux deux universitaires en 1601 : Clusius en croque les spécimens sur plusieurs folios de ses *Exoticorum Libri*, publiés en 1605⁶. Il a d'ailleurs, entre-temps, écrit aux Heren XVII – les membres du comité directeur de la VOC – pour leur demander que soit envoyée copie à tous les apothicaires et chirurgiens des navigations des Indes d'une instruction spéciale, dont il fournit le brouillon, et qui leur fait obligation de « ramener des branches, placées entre des feuilles de papier, avec si possible leurs fleurs,

1. Cook 2007 (p. 121-126 et 129), Gelder 1998.

2. Holtz 2008.

3. Inventaire d'Hegenitius dans son *Itinerarium Frisio-Hollandicum*, cité in Burger et Hunger 1934 (vol. III, p. 261-262).

4. *Ibid.* (p. 262). Sur le catalogue de Paludanus (1617-1618), cf. Schepelern 1981.

5. Sur les *kunstkamern* hollandaises des débuts du Siècle d'or, cf. Veen 1997, Bergvelt et Kistemaker 1992. Concernant la place des curiosités insulindiennes dans les collections de la seconde moitié du siècle, cf. Walter 1982, Veen 1982, ainsi que Parker Brien 2007.

6. Berkel 1973, Olgivie 2006 (p. 254-255).

fruits et feuilles» de toute une série de plantes – dont les noix muscades, les mangues, les mangoustans et diverses sortes de poivre.

L'entreprise d'inventaire des natures insulindiennes prend, dans l'esprit de Clusius, un caractère systématique. Tout végétal «étrange» doit être soigneusement mesuré et dessiné, et il faut en sus «s'informer auprès des naturels des noms [qui lui sont donnés]», car «il faut savoir toutes ces choses pour faire une bonne description». Les «petits arbrisseaux» et les «poissons étranges» ne doivent pas non plus être oubliés : dès lors qu'ils sont d'une taille raisonnable, permettant de les stocker dans l'entrepôt, il ne faut pas hésiter à les prélever¹. Clusius s'est par ailleurs adjoint, à Middelburg, les services d'un fournisseur professionnel de «curiosités» : l'apothicaire Willem Jasperse Parduyn. Pour approvisionner ses clients, ce dernier met à profit les réseaux de négoce ibériques et français de son frère, édile et grand commerçant de la cité. Mais il n'hésite pas non plus à se rendre en personne sur le pont des navires de retour des Indes dès leur entrée au port, afin d'y négocier au meilleur prix coquillages, oiseaux et racines : ainsi met-il la main sur des bulbes d'igname, sur des jacinthes tropicales et sur un toucan². L'immense «chambre au savoir (*kunstkamer*)» de l'apothicaire Christiaen Porret, correspondant régulier de Clusius, comprend elle aussi des «Curiosités et rares Sensualités de divers lieux des Indes», dont une «paire de becs d'oiseaux des Indes», une «plante de mer ayant la forme d'un chou-fleur» (un corail-éventail) et plusieurs centaines de coquillages³.

Que tant de doctes personnalités aient été dévorées par le goût des *exotica* peut surprendre, mais la chose s'explique si l'on considère que le crédit d'un apothicaire ou d'un herboriste dépend alors étroitement de sa capacité à se faire le porte-parole de choses curieuses et lointaines, qu'il transforme pour ses clients en potions et en onguents. «Les qualifications de Paludanus ou de Clusius pour la position de directeur du jardin botanique de l'université de Leyde sont – selon les termes de Claudia Swan – quantifiables et transportables sous la forme des fossiles, des minéraux et d'autres spécimens devant être utilisés durant les enseignements», en sorte que s'opère, au sein du monde savant, une «légitimation par la collecte⁴». Quiconque se pique de vouloir dévoiler les secrets de la nature, fussent-ils poétiques ou géométriques, se doit de faire la preuve de son talent à rendre compte au plus juste de ses surfaces animales et végétales. Le fait de disposer aussi harmonieusement que possible sur

1. Lettre de Clusius, citée in Berkel 1998 (p. 137).

2. Egmond 2010 (p. 143-145).

3. Swan 2008.

4. *Ibid.* (p. 204).

des étagères des ammonites, des étoiles de mer, des cristaux de roche, des dents de requin et des queues de pangolin ne relève par ailleurs pas uniquement, chez les *burghers* de Delft ou de Leyde, d'une pulsion ostentatoire, mais aussi d'un genre particulier de piété érudite. Contempler à demeure les « merveilles de la Création de Dieu (*wonderen van Gods Schepping*) » est une dévotion propre à séduire des calvinistes iconoclastes.

Pour les humanistes du dernier tiers du xvi^e siècle, parmi lesquels se comptent les tenants du savoir antiquaire, une collection de « curiosités » digne de ce nom doit cependant abriter, outre des *naturalia*, des *artificialia* : pièces de monnaie et médailles anciennes, statues gréco-romaines, ustensiles et instruments, automates. Or la catégorie des *exotica* des Indes, apparue dès le premier grand traité sur l'organisation des « chambres au savoir¹ », tend à brouiller la ligne de partage entre les œuvres naturelles et les produits du génie humain, puisqu'elle s'applique aussi bien à des éléments d'artisanat amérindien ou asiatique qu'à des items minéraux et végétaux. Véritables portes ouvertes sur les mondes extra-européens au cœur du projet de connaissance humaniste², les *exotica*, en dilatatant l'espace de la collecte, instaurent un flottement entre l'« humain » et le « naturel ».

Elles compliquent de surcroît singulièrement l'effort d'historicisation des « chambres au savoir » en rendant instable leur schéma chronologique implicite. Faut-il ranger une pointe de flèche en os des Indiens de Nouvelle-France parmi les vestiges lithiques des temps anciens ou – pour tenir compte de leur contemporanéité – parmi les machines de dernière génération ? Peut-on insérer une statuette en ivoire de Ceylan dans une série de marbres romains, au risque de faire voler en éclats l'unité de style de l'Antiquité ? La question des critères de classification des *artificialia* s'avère en outre extrêmement sensible au plan théologique. Reconnaître des statuettes bouddhistes cinghalaises comme des objets de même statut et de même fonction que des crucifix anciens – et ce par le simple fait de les ranger sur la même étagère d'une *kunstkamer* – peut être perçu comme un acte d'idolâtrie. La menace de la censure cléricale (catholique comme calviniste) contraint ainsi nombre d'érudits des Plats Pays à bafouer publiquement leurs propres principes de classification, quitte à le déplorer dans leurs correspondances privées³.

Enfin, le commerce des « curiosités » des Indes devient si rentable, dans l'Europe lettrée du premier quart du xvii^e siècle, que d'habiles faussaires se

1. Les *exotica* sont mentionnées au livre IV des *Inscriptiones vel tituli theatri amplissimi, complectentis rerum universitatis singulas materias et imagines eximias [...]* de Samuel Quicchelberg (Munich, 1565). Cf. Seelig 1985, Bolzoni 2005 (p. 359-361).

2. Bredekamp 1993 (p. 34-36).

3. Johnson 2008 (p. 236-238).

mettent à fabriquer de toutes pièces les *exotica* les plus convoitées, rivalisant d'ingéniosité pour créer des hydres et des basilisques à partir de peaux de raie. Appelés à la rescousse pour authentifier les pièces litigieuses, les grands noms du petit monde des « sciences naturelles », Ulisse Aldrovandi en tête, se mettent en devoir de dévoiler les supercheries en les répliquant : on en vient ainsi à cet apparent paradoxe d'une expertise technique visant à décider du caractère plus ou moins « naturel » des *naturalia* des outremer¹. Mû par l'émulation croissante entre botanistes et apothicaires, l'essor européen de la « science de la description » possède donc une notable dimension « indienne ». Si le « cabinet de curiosités » constitue l'un des lieux ou l'une des matrices de la réorganisation humaniste des arts et des savoirs, l'apparition des *exotica* des Indes y jette un trouble non moins vif que celui que la « découverte » du Nouveau Monde a introduit, un siècle auparavant, dans l'imaginaire cosmographique des lettrés².

La collecte, la conservation et le commerce des *exotica* des Indes contribuent en sus fortement à l'affinement des techniques de description de la nature. Un marchand de la VOC établi aux Moluques, Georg Everhard Rumphius (1627-1702), entreprend dans les années 1660 et 1670 une description encyclopédique raisonnée des espèces endémiques (ou du moins jugées telles à l'époque) de l'île d'Ambon. Publiés après sa mort, son *Amboinsche rariteitkamer* (« Cabinet de curiosité amboinaise », 1705) et son *Amboinsche kruid-boek* (« Herbarium amboinaise », 1741-1750) attestent sa volonté, non seulement de prendre part à une entreprise universelle de catalogage du monde, mais aussi de favoriser l'observation *in situ* des espèces en les croquant sur le vif, ainsi que d'en appeler, pour établir les propriétés curatives d'une plante ou d'une sécrétion animale, aux savoirs indigènes. Rumphius ne cesse ainsi, dans ses écrits, de louer l'*ars botanica* de ses aides et interprètes moluquois³. C'est pareillement grâce à la mobilisation d'un vaste réseau de collecteurs indigènes qu'Hendrik Adriaan van Reede tot Drakenstein (1636-1691), le gouverneur des comptoirs hollandais du Malabar (Inde), parvient à rassembler les *materia medica* qu'il décrit par le menu dans son *Hortus Malabaricus* (publié entre 1678 et 1693)⁴.

La dure expérience de la survie à bord des vaisseaux de haute mer et dans les places fortes confinées des Indes favorise, par ailleurs, la mise au point d'une médecine expérimentale novatrice⁵ dont Bontius (Jakob de

1. Findlen 2001.

2. Grafton, Shelford et Siraisi 1992.

3. Cook 2007 (p. 329-332), Leuker 2010.

4. Heniger 1986. Pour un état des lieux de l'historiographie de ces « transferts » de connaissances botaniques, cf. Grove 1991.

5. Bruijn 2009.

Bondt, 1591-1631), qui officie à Batavia durant les sièges de la ville par les armées javanaises en 1628 et 1629, se révèle l'un des plus intrépides praticiens. Publié en 1642, son *De medicina indorum* contient tout à la fois une symptomatologie des affections tropicales et une série d'observations compilées à l'occasion de dissections et d'opérations¹.

Les médiations et les supports de la connaissance des « lointains »

La « description des Indes » n'est cependant pas qu'affaire de commentaire savant. Au tournant du XVII^e siècle, elle s'accomplit aussi sous la forme, alors relativement nouvelle, du « récit de voyage ». Un troisième monde, celui de la librairie et de l'édition spécialisée, unit ainsi « commerce » et « savoir » sous le signe des Indes. De par l'ampleur de leur catalogue, certains éditeurs – comme Cornelis Claesz à Amsterdam et la famille Craesbeeck à Lisbonne² – contribuent grandement à fixer le canon du genre, qui oscille entre la « description vraie » et le « récit de choses merveilleuses ». La médiation éditoriale se fait en outre sentir dans le choix des graveurs – Claesz travaille presque exclusivement avec Baptista van Doetechum – et dans le recours à de véritables « nègres », tel Pierre Bergeron, qui « retouche » les récits de voyage aux Indes orientales de Jean Mocquet, de François Pyrard de Laval et de Vincent Le Blanc. Ces « médiateurs » sont bien sûr tout sauf de simples courroies de transmission. Correspondant de Pereisc, fin connaisseur des littératures hollandaises du lointain, Pierre Bergeron est un « chantre de la colonisation³ » qui n'hésite pas, dans ses écrits en nom propre, à en appeler à l'argument des « justes titres » de Vitoria et à propager les thèses du *Mare liberum* de Grotius (1609) – qui officiait alors comme conseil juridique de la VOC⁴.

La constitution de savoirs linguistiques spécialisés n'échappe pas non plus entièrement à la sphère des transactions commerciales. Collectés par Peter Willemsz Floris van Elbinck (Peter Floris), qui servit tour à tour la VOC et l'East India Company (EIC) et voyagea des années durant au Siam et dans le monde malais, une série de manuscrits malais et javanais sont acquis par le célèbre orientaliste de Leyde Thomas van Erpe (Erpenius), puis achetés en 1624 par le duc de Buckingham à la veuve de ce dernier. Ils sont finalement cédés, quelques années après l'assassinat du duc, en

1. Cook 2007 (p. 191-194 et 209).

2. Moes 1896 (vol. 1, p. 197-209), Bernstein 1987.

3. Holtz 2011.

4. Ittersum 2010.

1632, à la bibliothèque de l'université de Cambridge¹. Parmi ces manuscrits composites, qui ne seront édités qu'au xx^e siècle, figurent des textes rares et précieux – ainsi de la plus longue version connue d'une épopée malaise en vers d'origine persane, le *Hikayat Muhammad Hanafiyyah*². En 1627, un marchand de Newport (île de Wight) du nom d'Andrew James – dont le frère, Thomas, travaille à la Bodleian, et dont le fils, Richard, devient le premier bibliothécaire de la Cotton Library³ – fait don à la célèbre bibliothèque d'Oxford du manuscrit d'un texte soundanais (ouest de Java), lequel contient le récit des pérégrinations d'un prince devenu ascète, le *Bujangga Manik*, et détaille la toponymie spirituelle du Java d'avant l'islam⁴. Tout comme les *exotica*, le « manuscrit des Indes » est tout à la fois élément de savoir et objet de négoce.

L'apprentissage des langues du négoce – et tout particulièrement du malais, compris d'un bout à l'autre de la « route aux Épices » courant de l'océan Indien aux îles Moluques – s'accomplit toutefois moins sous l'égide de l'Université que « sur le terrain », en situation concrète de contact avec les sociétés locales. La première méthode de malais parlé – le *Spraeck ende Woord-boeck in de Maleysche ende Madagaskarsche talen* – paraît en 1603 à Amsterdam⁵. Or l'ouvrage n'est pas le fait d'un titulaire de chaire, mais d'un simple marchand : Frederik de Houtman, qui a appris le malais durant sa captivité dans le sultanat d'Aceh, au nord de Sumatra, de 1599 à 1601⁶. Dans les décennies suivantes, après que la VOC a pris pied à Java grâce à la conquête en 1619 de la cité de Jakatra (renommée Batavia), ce sont encore des commis de la Compagnie, comme Albert Ruyl, et des ministres ordinaires de l'Église réformée, comme Caspar Wiltens et Sebastiaen Danckaerts, qui effectuent les premières traductions en malais du Credo et des Évangiles, et ce afin de convertir aussi bien des serviteurs indo-portugais « papistes » que des « indigènes » d'Ambon⁷.

L'acquisition de compétences linguistiques spécialisées – en l'espèce, la maîtrise d'une forme conversationnelle, grammaticalement simplifiée, de malais – s'opère donc, dans un premier temps, à l'écart du monde de la philologie savante. Elle n'est pas non plus, dans les premières décennies du xvii^e siècle, le résultat d'une transmission interimpériale massive et systématique de connaissances : même s'ils grappillent quantité d'informations

1. Ronkel 1896 (p. 5-6), Oates 1974.

2. Brakel 1977.

3. Noorduyt 1985.

4. Noorduyt et Teeuw 2006 (p. 240-276).

5. Houtman 1603.

6. Pour le récit autobiographique de cette expérience de captivité, cf. Unger 1948 (p. 64-111).

7. Leupe 1859, Boetzelar van Asperen en Dubbeldam 1941. Le *Woort-boeck* de Danckaerts et Wiltens paraît en 1623, le *Spiegel vande Maleische tale* de Ruyl en 1630.

sur les sociétés locales auprès des colons portugais de Malacca résidant à Java, les Hollandais des Premières navigations en sont réduits à apprendre les langues du cru par leurs propres moyens. Là encore, la vérité d'expérience s'impose comme le registre principal du savoir sur les Indes. Ce n'est qu'à compter de la seconde moitié du xvii^e siècle, lorsque la VOC a stabilisé son réseau de comptoirs courant du Cap à Batavia et accompli sa mue « bureaucratique » en se dotant d'un système centralisé de collecte de l'information « retour des Indes¹ », que le savoir portugais sur les Indes – cet « orientalisme catholique » du xvi^e siècle, profondément marqué au sceau de la casuistique jésuite et de la conversation missionnaire au long cours avec les élites brahmaniques de l'Inde du Sud² – se trouve recyclé par des auteurs néerlandais qui refusent obstinément d'avouer leur dette à son endroit.

Les compagnies à chartes (VOC, EIC, Compagnie danoise des Indes orientales, etc.) et les réseaux missionnaires (jésuites, dominicains, augustins, etc.) fonctionnent alors, conjointement et concurremment, comme de puissantes agences d'institutionnalisation de la circulation de l'information savante tout du long des réseaux transocéaniques. Comptoirs, factoreries et stations missionnaires font office, non seulement de « centres de stockage », mais aussi d'espaces tiers où s'inventent des régimes mixtes – pour partie européens, pour partie extra-européens – de curiosité, ainsi que des formats composites de recueil et de traitement des données issues de l'observation directe. Calcutta, Malacca, Batavia, Deshima abritent quantité d'« intermédiaires (*go-betweens*) » qui sont, outre les rouages clés de l'activité économique et judiciaire locale, d'actifs passeurs de savoirs³.

Chenaux et contraintes des circulations

La circulation au long cours des savoirs produits ou diffusés en situation de « contact » avec les sociétés asiatiques ne s'accomplit toutefois pas au hasard, ni sans obstacles. Empruntant des chenaux en nombre limité, elle est soumise à la censure – vigilante quoique nécessairement imparfaite – des pouvoirs civils et ecclésiastiques. Instituée à Goa en 1560 et à Manille (sous la tutelle de Mexico) dans les années 1580, l'Inquisition – qui a charge de veiller à l'orthodoxie du clergé et des colons, mais pas à celle des indigènes, dont traite l'ordinaire épiscopal – s'essaie à contrôler aussi

1. Slot, Hoof et Lequin 1992.

2. Županov 1999 et 2010.

3. Huigen, Jong et Kolfin 2010, Roberts 2009, Raj 2007.

scrupuleusement que possible le mouvement des imprimés. La cargaison de la « nef de Chine (*nao de China*) » fait ainsi l'objet, aussi bien au départ de Veracruz qu'à l'arrivée à Manille, d'une inspection en règle par les notaires ou les « familiers » du Saint-Office¹. Tout ouvrage aux thèses « suspectes », qu'il figure ou non à l'Index, subit l'épreuve d'une critique théologique sans concession. Au tournant du xvii^e siècle, la multiplication des attaques de corsaires anglais et hollandais, du Yucatan aux Moluques, renforce en effet la crainte d'une pénétration accélérée des « hérésies » de Luther et de Calvin dans les territoires de la monarchie hispanique : chaque « réconciliation » d'un réformé s'accompagne, outre du démantèlement de son réseau d'amitiés et de complicités, de la saisie de l'ensemble de ses biens – et tout particulièrement de ses livres².

L'Inquisition tente également de limiter la diffusion, dans l'enceinte des peuplements coloniaux, de savoirs officiellement réprouvés par l'Église. À Manille, en 1617, le clerc Hernando de los Ríos Coronel et le frère augustin Rodrigo Morriz de San Miguel doivent se justifier longuement, devant le commissaire du Saint-Office Francisco de Herrera, de leur pratique de l'« astrologie judiciaire » et autres « sciences divinatoires prohibées³ ». L'usage des « magies et superstitions » locales par les soldats et les matrones se voit tout autant traqué et réprimé. De lourdes peines, associant d'humiliantes pénitences publiques au paiement d'amendes conséquentes, guettent ceux et celles qui, en quête de médications, de poisons ou de talismans, consultent, et parfois même emploient, des « jeteurs de sorts (*hechiceros*) ». Avec l'aide des Audiences, mais parfois aussi très directement à leur rencontre, l'Inquisition s'évertue à endiguer l'irrigation de la société coloniale européenne par les savoirs locaux de l'invisible.

La politique des pouvoirs locaux à l'égard des Européens influe enfin fortement sur les modalités de la fabrique, de la circulation et de la réception des savoirs. Certains potentats asiatiques jouent pleinement le jeu de la mise en concurrence des éruditions. Ainsi le souverain moghol Akbar (*regn.* 1556-1605) patronne-t-il, dans l'enceinte de la Maison de prière (Ibadat Khana) de Fatehpur Sikri, de complexes joutes théologiques auxquelles prennent part brahmanes et jésuites⁴. Ainsi encore l'empereur

1. Leonard 2006 (p. 309).

2. Greenleaf 2012 (p. 203-221).

3. Archivo General de la Nacion (Mexico), Inq. vol. 320, f^o 293 sq. Sur cette affaire, cf. Avalos Flores 2009 et Crossley 2011 (p. 147-148).

4. La connexion fut d'ailleurs établie à l'initiative de l'empereur moghol, qui dépêcha en 1578 un ambassadeur à Ormuz pour y quérir « deux prêtres instruits » capables de lui expliquer « les principaux livres de la Loi et des Évangiles » – initiative qui suscita une immense méfiance chez le vice-roi des Indes. Cf. Didier 2008.

Kangxi organise-t-il, dans les années 1660, de véritables compétitions de prédictions astronomiques – allant jusqu'à confier la direction de son Tribunal des mathématiques au jésuite Ferdinand Verbiest¹. Dans les principautés et les sultanats du monde malais comme Aceh et Johore, alors en guerre ouverte contre les Portugais, le rapport aux savoirs européens oscille usuellement entre simple curiosité et répudiation *sine die*. Il existe cependant une notable exception à cette règle. De l'aveu même d'Alexandre de Rhodes, qui échoua à le convertir, le prince de Macassar Karaeng Pattingalloang (*regn.* 1641-1654) parlait couramment portugais et espagnol et avait lu, dans le texte, l'œuvre du dominicain Luis de Granada. Il passa même commande à Batavia, en 1644, de deux globes terrestres, d'une mappemonde, de deux longues-vues, d'une loupe et de prismes de cristaux diffractants. Confectionné à Amsterdam par l'hydrographe officiel de la VOC, Joan Blaeu, l'un des globes fut convoyé à Macassar en 1651².

Ce rare exemple d'intérêt insulindien prononcé pour les « sciences naturelles » hollandaises ne doit pas devenir l'arbre qui cache la forêt. Si les pouvoirs du monde malais manifestaient habituellement une indifférence si intransigeante à l'égard des savoirs et des techniques venus d'Europe, c'est qu'ils étaient de longue date insérés dans un dense réseau transrégional d'échanges savants, qui courait d'Istanbul à la mer de Chine en passant par les Lieux saints et le Gujarat. Les connaissances charriées par les Européens n'étaient bien souvent, à leurs yeux, que des savoirs d'appoint eu égard aux cosmographies indienne, chinoise, persane et arabo-musulmane dont ils se nourrissaient et qu'ils nourrissaient – ce dont témoigne éloquentement le *Bustan al-Salatin*, immense *compendium* d'histoire universelle islamique rédigé vers 1640 à Aceh par le chef des oulémas, le *sheikh al-islam* Nuruddin al-Raniri³. Tantôt empêché et tantôt favorisé par les pouvoirs, européens comme asiatiques, le commerce des savoirs épousa, aux Indes orientales, des itinéraires complexes, lesquels ne se laissent réduire à aucune relation binaire ni à sens unique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALMEIDA Onésimo, 2009, « Science during the Portuguese Maritime Discoveries: A Telling Case of Interaction between Experimenters and Theoreticians », in Daniela BLEICHMAR *et al.*, *Science in the Spanish and Portuguese Empires (1500-1800)*, Stanford, Stanford University Press, p. 78-92.
- AVALOS FLORES Ana Cecilia, 2009, « Cosmografía y astrología en Manila: una red

1. Jami 2011, Romano 2004.

2. Lombard 1990 (vol. 1, p. 107-109), Keuning 1935, Reid 1981.

3. Wormser 2012.

- intelectual en el mundo colonial ibérico», *Memoria y Sociedad* (Bogota), vol. 13, n° 27, p. 27-40.
- BERGVELT Ellinoor et KISTEMAKER Renée (dir.), 1992, *De wereld binnen handbereik: Nederlandse kunst- en rariteitenverzamelingen (1585-1735)*. Catalogus, Waanders, Zwolle.
- BERKEL Klaas van, 1973, «De eerste Nederlandse wetenschappelijke reis naar Oost-Indië (1599-1601)», *Jaarboekje voor Geschiedenis en Oudheidkunde van Leiden en Omstreken*, vol. 65, p. 27-49.
- 1998, *Citaten uit het boek der natuur*. Opstellen over Nederlandse wetenschapsgeschiedenis, Amsterdam, B. Bakker.
- BERNARD Carmen, 2007, «La pierre bezoard: passages opaques d'un objet merveilleux», in Eddy STOLS, Werner THOMAS et Johann VERBERCKMOES (dir.), *Naturalia, mirabilia & monstrosa en los Imperios ibéricos*, Louvain, Leuven University Press, p. 213-222.
- BERNSTEIN, Harry, 1987, *Pedro Craesbeeck and Sons: Seventeenth-Century Publishers to Portugal and Brazil*, Amsterdam, A.M. Hakker.
- BOETZELAER VAN ASPEREN EN DUBBELDAM Carel Wessel T., baron van, 1941, «De geschiedenis van de Maleische Bijbelvertaling in Nederlandsch-Indië», *Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië*, vol. 100, n° 1, p. 27-48.
- BOLZONI Lina, 2005 [1995], *La Chambre de la mémoire. Modèles littéraires et iconographiques à l'âge de l'imprimerie*, Paris, Droz.
- BRAKEL Lode Frank (dir.), 1977, *The Story of Muhammad Hanafiyyah, a Medieval Muslim Romance*, La Haye, Martinus Nijhoff.
- BREDEKAMP Horst, 1993, *The Lure of Antiquity and the Cult of the Machine*, Princeton, Markus Wiener Publishers.
- BRUIJN Iris, 2009, *Ship's Surgeons of the Dutch East India Company: Commerce and the Progress of Medicine in the Eighteenth Century*, Leyde, Leiden University Press.
- BURGER Combertus P. et HUNGER Friedrich W.T. (dir.), 1934, *Itinerario, voyage ofte schipvaert van Jan Huygen van Linschoten naer Oost ofte Portugaels Indien (1579-1592)*, La Haye, Martinus Nijhoff.
- CAMÕES Luís de, 1974, *Os Lusíadas. Introdução, fixação do texto, notas e glossário por Vitor Ramos, da Universidade de S. Paulo*, Sao Paulo, Cultrix.
- CÉARD Jean, 1996 [1977], *La Nature et les prodiges. L'insolite au xvr^e siècle*, Paris, Droz.
- COOK Harold, 2007, *Matters of Exchange: Commerce, Medicine, and Science in the Dutch Golden Age*, New Haven, Yale University Press.
- 2008, «Amsterdam, entrepôt des savoirs au xvii^e siècle», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 55, n° 2, p. 19-42.
- COUTO Diogo do, 2011 [1573], *O Primeiro Soldado Prático*, introduit et édité par António Coimbra-Martins, Lisbonne, CNCDP.
- CROSSLEY John N., 2011, *Hernando de los Rios Coronel and the Spanish Philippines in the Golden Age*, Londres, Ashgate.
- DEKKER Rudolf, 2008, «Watches, Diary Writing, and the Search for Self-Knowledge in the Seventeenth Century», in Pamela H. SMITH et Benjamin SCHMIDT (dir.), *Making Knowledge in Early Modern Europe: Practices, Objects, and Texts (1400-1800)*, Chicago, University of Chicago Press, p. 127-142.
- DIDIER Hugues, 2008, «Ormuz, point d'appui de la mission des jésuites auprès du roi Akbar (années 1580-1605)», in Dejanirah COUTO et Rui Manuel LOUREIRO (dir.), *Revisiting Ormuz: Portuguese Interactions in the Persian Gulf Region in the Early*

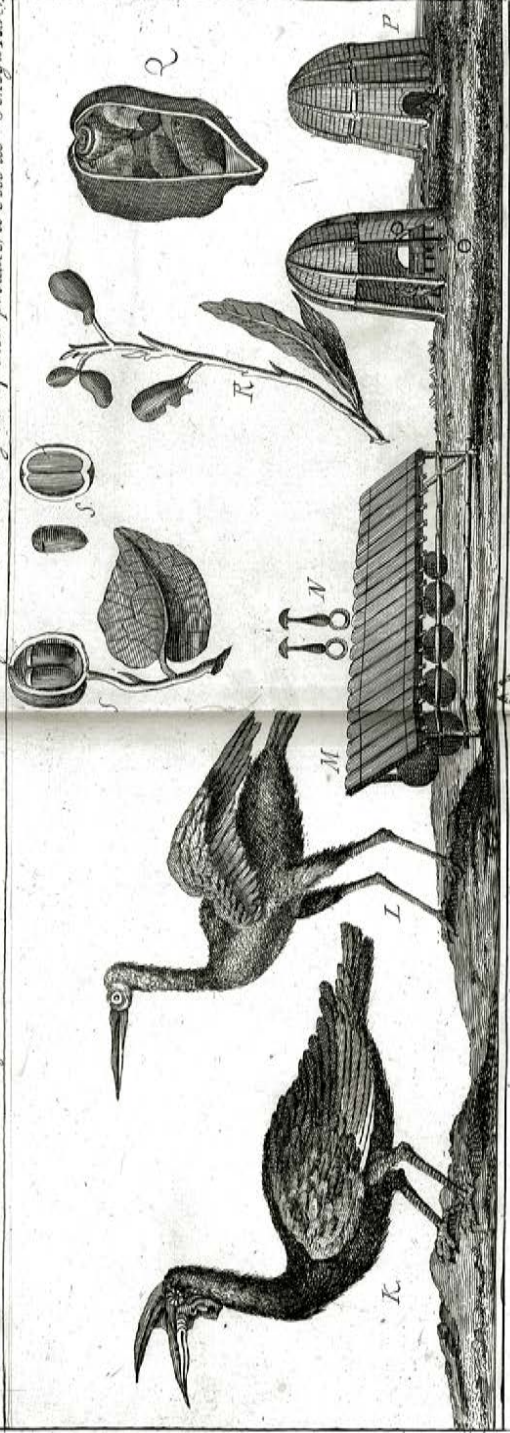
- Modern Period*, Fondation Calouste Gulbenkian, Wiesbaden, Harrassowitz Verlag, p. 163-176.
- DUVERNAY-BOLENS Jacqueline, 1995, *Les Géants patagons. Voyage aux origines de l'homme*, Paris, Michalon.
- EGMOND Florike, 2010, *The World of Carolus Clusius: Natural History in the Making (1550-1610)*, Londres, Pickering & Chatto.
- EVANS R.J.W. et MARR Alexander (dir.), 2006, *Curiosity and Wonder from the Renaissance to the Enlightenment*, Aldershot, Ashgate.
- FERNÁNDEZ DE OVIEDO Y VALDÉS Gonzalo, 1595 [1535], *Historia general y natural de las Indias*, Madrid, Atlas.
- FINDLEN Paula, 2001, «Inventing Nature: Commerce, Art, and Science in the Early Modern Cabinet of Curiosities», in Pamela H. SMITH et Paula FINDLEN (dir.), *Merchants and Marvels: Commerce, Science and Art in Early Modern Europe*, New York et Londres, Routledge, p. 297-323.
- FOKKENS Melchior, 1662, *Beschryvinge der Wijdt-Vermaerde Koop-stadt Amstelledam*, Amsterdam, Marcus Willemsz Doornik.
- GELDER Roelof van, 1998, «Paradijsvogels in Enkhuizen. De relatie tussen Van Linschoten en Bernardus Paludanus», in Roelof van GELDER, Jan PARMENTIER et Vibeke D. ROEPER (dir.), *Souffrir pour parvenir. De wereld van Jan Huygen van Linschoten*, Haarlem, Arcadia, p. 30-50.
- GRAFTON Anthony, SHELFORD April et SIRAISI Nancy, 1992, *New Worlds, Ancient Texts: The Power of Tradition and the Shock of Discovery*, Cambridge (Mass.), Belknap Press of Harvard University Press.
- GREENLEAF Richard E., 2012 [1969], *La Inquisición en Nueva España, siglo XVI*, S.P. Fondo de Cultura Económica.
- GROVE Richard, 1991, «The Transfer of Botanical Knowledge between Asia and Europe (1498-1800)», *Journal of the Japan-Netherlands Institute*, n° 3, p. 160-176.
- HENIGER Johannes, 1986, *Hendrik Adriaan van Reede tot Drakenstein (1636-1691) and «Hortus Malabaricus»: A Contribution to the History of Dutch Colonial Botany*, Rotterdam, A.A. Balkema.
- HOLTZ Grégoire, 2008, «L'appropriation des plantes indiennes chez les naturalistes du XVI^e siècle», in Frank LESTRINGANT (dir.), *Le Théâtre de la curiosité*, Paris, Presses de l'université Paris-Sorbonne, coll. «Cahiers V.L. Saulnier», n° 25, p. 117-119.
- 2011, *L'Ombre de l'auteur. Pierre Bergeron et l'écriture du voyage à la fin de la Renaissance*, Genève, Droz.
- HOUTMAN (van Gouda) Fredrick de, 1603, *Spraeck ende woord-boeck, Inde Maleysche ende Madagaskariche Talen/met vele Arabische ende Turcsche woorden [...]*, Amsterdam, Jan Evertz Cloppenburch, Boeckvercooper, op't Water, inden grooten Bybel.
- HUIGEN Siegfried, JONG Jan L. de et KOLFIN Elmer (dir.), 2010, *The Dutch Trading Companies As Knowledge Networks*, Leyde, Brill.
- ITTERSUM Martine van, 2010, «The Long Goodbye: Hugo Grotius and the Justification of the Dutch Expansion Overseas (1604-1645)», *History of European Ideas*, vol. 36, p. 386-411.
- JACOBS Els, 1986, «Lucas Jansz Waghenaer van Enckhuysen (1533/4-1606): His Impact on Maritime Cartography», *Bulletin de la Ligue des bibliothèques européennes de recherche*, vol. 28, p. 66-68.
- JAMI Catherine, 2011, *The Emperor's New Mathematics: Western Learning and Imperial Authority during the Kangxi Reign (1662-1722)*, Oxford, Oxford University Press.

- JARDINE Nicholas, SECORD James A. et SPARY Emma (dir.), 1996, *Cultures of Natural History*, Cambridge, Cambridge University Press.
- JOHNSON Carina, 2008, «Stone Gods and Counter-Reformation Knowledges», in Pamela H. SMITH et Benjamin SCHMIDT (dir.), *Making Knowledge in Early Modern Europe: Practices, Objects, and Texts (1400-1800)*, Chicago, University of Chicago Press, p. 233-247.
- JORINK Eric, 2006, *Het «Boeck der Natuere». Nederlandse geleerden en de wonderen van Gods Schepping (1575-1715)*, Leyde, Primavera.
- KAREL DE JONGE Jan (dir.), 1862, *De Opkomst van het Nederlandsch gezag in Oost-Indië. Verzameling van onuitgegeven stukken uit het Oud-Koloniaal Archief*, La Haye, Martinus Nijhoff.
- KETTING Herman, 2005, *Leven, werk en rebellie aan boord van de Oost-Indiëvaarders (1595-1650)*, Amsterdam, Spinhuis.
- KEUNING Johannes, 1935, «Een reusachtige aardglobe van Joan Blaeu uit het midden der zeventiende eeuw», *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*, vol. 52, p. 525-538.
- LEONARD Irving A., 2006, *Los libros del conquistador*, Mexico, Fondo de Cultura Economica.
- LEUKER Maria-Theresia, 2010, «Knowledge Transfer and Cultural Appropriation: Georg Everhard Rumphius's *D'Amboinsche Rariteitkamer* (1705)», in Siegfried HUIGEN, Jan L. de JONG et Elmer KOLFIN (dir.), *The Dutch Trading Companies As Knowledge Networks*, Leyde, Brill, p. 145-170.
- LEUPE Pieter A., 1859, «Albert Ruyl. Maleische taalkundige (1630)», *Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië*, vol. 5, n° 1, p. 102-106.
- LOMBARD Denys, 1990, *Le Carrefour javanais. Essai d'histoire globale*, Paris, Éd. de l'EHESS.
- MOES Ernst Wilhelm, 1896, *De Amsterdamsche Boekdruckers en Uitgevers in de zestiende eeuw*, Amsterdam, C.L. van Langenhuisen.
- NOORDUYN Jacobus, 1985, «The Three Palm-Leaf MSS from Java in the Bodleian Library and Their Donors», *Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland*, vol. 117, n° 1, p. 58-64.
- NOORDUYN Jacobus et TEEUW Andries (dir.), 2006, *Three Old Sundanese Poems*, Leyde, KITLV.
- OATES John C.T., 1974, *The Manuscripts of Thomas Erpenius*, Melbourne, Bibliographical Society of Australia and New Zealand.
- Ogilvie Brian, 2006, *The Science of Describing: Natural History in Renaissance Europe*, Chicago, University of Chicago Press.
- PARKER BRIENEN Rebecca, 2007, «Nicolas Witsen and His Circle: Globalization, Art Patronage, and Collecting in Amsterdam circa 1700», in Nigel WORDEN (dir.), *Contingent Lives: Social Identity and Material Culture in the VOC World*, Rondebosch, University of Cape Town, p. 439-449.
- PÉREZ-MALLAINA Pablo E., 1998 [1992], *Spain's Men of the Sea: Daily Life on the Indies Fleets in the Sixteenth Century*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- RAJ Kapil, 2007, *Relocating Modern Science: Circulation and the Construction of Knowledge in South Asia and Europe (1650-1900)*, Basingstoke, Palgrave Macmillan.
- RANGLES William G.L., 1955, «Portuguese and Spanish Attempts to Measure Longitude in the XVIth Century», *Mariner's Mirror*, vol. 81, n° 4, p. 402-408.
- REID Anthony, 1981, «A Great Seventeenth-Century Indonesian Family: Matoaya and Pattingalloang of Makassar», *Masyarakat Indonesia*, vol. 8, n° 1, p. 1-28.

- ROBERTS Lissa (dir.), 2009, « Situating Science in Global History: Local Exchanges and Networks of Circulation », *Itinerario*, vol. 33, n° 1.
- ROMANO Antonella, 2004, « Observer, vénérer, servir. Une polémique jésuite autour du Tribunal des mathématiques de Pékin », *Annales. Histoire, sciences sociales*, vol. 59, n° 4, p. 729-756.
- RONKEL Philippus S. van, 1896, « Account of Six Malay Manuscripts of the Cambridge University Library », *Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië*, vol. 46, n° 1, p. 5-6.
- SCHPELERN Henrik Ditlev, 1981, « Naturalienkabinet oder Kunstkammer. Der Sammler Bernhard Paludanus und seine Katalogmanuskript in der Königlichen Bibliothek in Kopenhagen », *Nordelbingen. Beiträge zur Kunst- und Kulturgeschichte*, vol. 50, p. 157-182.
- SCHNAPPER Antoine, 2012 [1993], *Le Géant, la licorne et la tulipe. Les cabinets de curiosités en France au XVII^e siècle*, Paris, Flammarion.
- SEELIG LORENZ, 1985, « The Munich Kunstkammer (1565-1807) », in Oliver IMPEY et Arthur MAC GREGOR (dir.), *The Origins of Museums: The Cabinet of Curiosities in Sixteenth- and Seventeenth-Century Europe*, Oxford, Oxford University Press, p. 76-89.
- SHAPIN Steven, 2008, « Floating Medicine Chests », *London Review of Books*, vol. 30, n° 3, p. 30-31.
- SLOT Bernardus J., HOOF M.C.J.C. van et LEQUIN Frank, 1992, « Notes on the Use of the VOC archives », in Marie Antoinette Petronella MEILINK-ROELOFSZ, Remco RABEN, Henri SPIJKERMAN et F. Simon GAASTRA (dir.), *De Archieven van de VOC (1602-1795)*, La Haye, Algemeen Rijksarchief, p. 47-70.
- STEVIN Simon, 1599, *De Havenvinding*, Leyde, In de Drukerij van Plantijn, By Christoffel van Ravelenghien.
- SWAN Claudia, 2008, « Making Sense of Medical Collections in Early Modern Holland: The Uses of Wonders », in Pamela H. SMITH et Benjamin SCHMIDT (dir.), *Making Knowledge in Early Modern Europe: Practices, Objects, and Texts (1400-1800)*, Chicago, University of Chicago Press, p. 199-213.
- UNGER Willem S., 1948, *De Oudste Reizen van de Zeeuwen naar Oost-Indië (1598-1604)*, La Haye, Martinus Nijhoff.
- VEEN Jaap van der, 1982, « Het naturaliënkabinet van Jan Jacobsz Swammerdam », in Frouke WIERINGA (dir.), *De VOC in Amsterdam. Verslag van de werkgroep*, Amsterdam, Universiteit van Amsterdam, p. 189-222.
- 1997, « De verzamelaar en zijn kamer. Zeventiende-eeuwse privé-collecties in de Republiek », in Huub de JONGE (dir.), *Ons soort mensen. Levensstijlen in Nederland*, Nijmegen, SUN, p. 128-158.
- WALTER Willem, 1982, « De VOC en de verzamelaars », in Frouke WIERINGA (dir.), *De VOC in Amsterdam. Verslag van de werkgroep*, Amsterdam, Universiteit van Amsterdam.
- WORMSER Paul, 2012, *Le « Bustan al-Salatin » de Nuruddin ar-Raniri. Réflexions sur le rôle culturel d'un étranger dans le monde malais au XVII^e siècle*, Paris, EHESS-Association Archipel.
- ŽUPANOV Ines, 1999, *Disputed Mission: Jesuit Experiments and Brahmanical Knowledge in Seventeenth-Century India*, New Delhi, Oxford University Press.
- 2010, « Jesuit Orientalism. Correspondence between Tomas Pereira and Fernão de Queiros », in Luis F. BARRETO (dir.), *Tomás Pereira, S.J. (1646-1708): Life, Work, and World*, Lisbonne, Centro Cultural e Científico de Macau, p. 43-74.



After the habit of a Cabo Verde Negroes B.C. the habit of Cabo Verde Negroes D. a Gambia Negroes playing on a Ballo at Home. E. the habit of a Circumcised Negroes of Gambia. with an Ape holding up a Child into Africa. the Portuguese have seen it so done many a time. F. an Ape of 7 or 8 years, being thus hoisted up by these mischievous Creatures and can not be wrested from them without a great deal of difficulty. G. the habit of their Lords and Considerable Persons in Gambia. H. Negroes mounting the Palm Tree, to make incisions to get the Palm Wine: and an other Negroes going to it same purpose with his pot &c. I. a Negroes riding on their Camels, horses, and even with their gum Arabic or other goods of their produce, to sell at Senega River.



*K. A rare unknown Bird of Gambia, L. A Stork, of Gambia
M. The Ballo, an instrument of the Negroes in Gambia. N. the Sticks*

*O. The Negroes Beds in their houses. P. The Negroes houses
Q. The Fruit Tobakomba R. the Fruit Cahorah
S. The Ploughs or medicinal Water, call'd Indian Fine Apple Kernels*

L. Page 31

13 Localités et centralités scientifiques : les mondes atlantiques (XVI^e-XVIII^e siècle)

FRANÇOIS REGOURD

Je vous assure, Monsieur, qu'il n'y auroit pas grand mérite à suivre ce projet dans tout autre lieu qu'une colonie, mais il faut icy un double courage, surtout lorsqu'on se voit éloigné comme nous le sommes du centre du Gouvernement et de l'influence des grâces et des encouragements qui soutiennent le zèle et animent les travaux d'une société. La science est une plante exotique qui n'a point encore pris racine icy ; on ne sait pas encore l'y cultiver, et je crois qu'elle s'y naturalisera difficilement¹.

S'adressant en ces termes à ses éminents collègues de la Société royale de médecine de Paris, le médecin du roi Charles Arthaud, alors à Saint-Domingue, rappelait combien, de son point de vue, l'immensité océanique et l'éloignement de la métropole pouvaient entraver le développement d'une emblématique « science » européenne dans les colonies. Bien longtemps d'ailleurs, comme en écho, l'historiographie contribua à entretenir une telle vision obstinément impériale et « diffusionniste » de l'histoire des sciences outre-mer, naturellement inscrite dans le sillage des conquêtes européennes, sous l'étendard de la civilisation : dans cette perspective, l'Européen, qu'il fût missionnaire, médecin, administrateur ou explorateur, importait, avec ses valeurs et ses projets économiques au cœur d'espaces forcément vierges (car peuplés de « sauvages »), des compétences et des savoirs scientifiques et techniques dont la supériorité et le caractère universel ne pouvaient être contestés².

Nombre d'études récentes, toutefois, ont sérieusement remis en question

1. Lettre de C. Arthaud à Vicq d'Azyr, Le Cap, 10 septembre 1785 (Bibliothèque de l'Académie de médecine, Paris, SRM 136 file 1, pièce 26).

2. Pour un rappel des enjeux sur ces questions, voir notamment Basalla 1967, Elena *et al.* 1993.

◀ Publiée en 1732, cette « Description » est l'œuvre du Français Jean Barbot, un huguenot fuyant la France et qui voyage en Guinée entre 1678 et 1682, employé par la Compagnie royale africaine. – Jan Kip, *A Description of the Coasts of North and South Guinea*, 1758.

les supposées *évidences* de cette fiction intellectuelle et politique, pour écrire avec davantage de recul une histoire décentrée, plus complexe et nuancée¹. L'histoire des savoirs dans l'espace atlantique moderne se dessine alors comme un ensemble de récits entrelacés, ouverts, divers, hybrides, qu'il convient de replacer à la croisée de trois, voire de quatre continents : Europe, Afrique, Amérique et, dans une moindre mesure, Asie. Parallèlement, d'ailleurs, l'*Atlantic History* n'a eu de cesse d'explorer la diversité des mondes atlantiques à travers les configurations historiques, sociologiques ou anthropologiques les plus variées (« Atlantique ibérique », « Atlantique noir », « Atlantique des élites », « Atlantique protestant », etc.), entre confrontations et collaborations, exclusions et réductions, processus politiques et constructions intellectuelles².

Dès lors, penser l'histoire des sciences et des savoirs dans les mondes atlantiques en termes de centralités et de localités invite naturellement à étudier les forces et les dynamiques impériales en présence, mais aussi à prendre le contre-pied d'une approche trop exclusivement institutionnelle et européocentrique constituée sur le modèle « centre / périphérie », pour explorer les confins et les zones de contact, varier les échelles de l'analyse et contester certaines frontières et catégories trop évidentes³. Notre ambition sera donc de proposer ici une vision équilibrée des forces à l'œuvre, pour en présenter les acteurs et les ressorts, et pour mettre en lumière les processus politiques, commerciaux, sociaux et intellectuels qui structurèrent et animèrent l'histoire des sciences et des savoirs dans le contexte d'une ouverture géographique sans précédent.

Ouvertures ibériques et nouveaux cadres du savoir

Bien avant le xv^e siècle, l'Atlantique fut un horizon à conquérir pour les Européens, qu'ils fussent carthaginois, scandinaves ou génois. Ce n'est toutefois qu'au milieu du xv^e siècle que l'exploration de l'Atlantique (la « mer du Nord » ou « mer Occidentale ») prit une dimension nouvelle sous l'impulsion, notamment, du prince portugais Henri le Navigateur (1394-1460). Entouré de mathématiciens, de cartographes et de marins expérimentés, ce dernier rassembla d'importantes collections de cartes et

1. Par exemple : Ophir et Shapin 1991, Elena, Lafuente et Ortega 1993, Wade Chambers et Gillespie 2000, Safier 2008, Dew et Delbourgo 2008, Bleichmar *et al.* 2009, Terral et Raj 2010, Van Damme 2014.

2. Outre l'abondante bibliographie sur le sujet, voir Zuniga 2007, Dew et Delbourgo 2008.

3. Parmi bien d'autres : Kublick et Kohler 1996, Shapin 1998, Wade Chambers et Gillespie 2000, Roberts 2009, Terral et Raj 2010.

de manuscrits, constamment enrichies par les journaux de bord d'expéditions qui poussaient toujours plus loin vers le sud de l'Afrique l'effort d'exploration. La reconnaissance rapide des côtes de l'Afrique, entamée en 1415, à la suite de la prise de Ceuta, bénéficia de toute évidence de ce processus cumulatif et centralisé. Elle se poursuivit bien après la mort du prince Henri, jusqu'au franchissement en 1487 du cap de Bonne-Espérance par Bartolomeu Dias, qui ouvrait au Portugal la route des Indes orientales, précédant de cinq ans les « découvertes » de Christophe Colomb et les premiers pas de la conquête espagnole en Amérique.

Elargi vers le sud, l'Atlantique prenait sa mesure vers l'ouest, et trouvait une limite continentale inattendue, bientôt contournée par Magellan. La boussole, l'astrolabe, le gouvernail d'étambot, le loch, mais aussi la caraque et la caravelle, jouèrent également leur rôle dans cette aventure, tandis que les connaissances sur les vents, les courants et les côtes ne cessaient de s'affiner. Les circulations de savoirs pratiques, techniques et théoriques que produisaient et échangeaient les marins, les constructeurs de navires, les facteurs d'instruments, les mathématiciens, les astronomes et les cartographes se trouvaient ainsi, dès l'origine, au cœur de l'expansion atlantique de l'Europe – sous l'œil de marchands de plus en plus intéressés par les potentialités des nouvelles découvertes.

Dans ce contexte, les navigateurs portugais de la fin du xv^e et du premier xvi^e siècle, à l'instar de Duarte Pacheco Pereira ou de Duarte João de Castro, parmi bien d'autres, produisirent de nombreux manuels et traités de navigation dont le contenu scientifique, théorique et pratique, eut une influence considérable sur les fondements mêmes des sciences occidentales : portant le fer de l'exploration au-delà de la zone torride, réputée jusqu'alors inhabitable, ils établissaient dans les faits de nouvelles vérités, qui entraient en contradiction avec les discours antiques et médiévaux. Ainsi Pacheco écrivait-il, en 1506 : « On voit pourtant très clairement que ce qu'ils [Pomponius Mela et Sacrobosco] ont dit est faux, car sous cette ligne équinoxiale, il y a bien des populations, comme nous l'avons vu et pratiqué. Et comme l'expérience est mère de toute chose, c'est par elle que nous avons su toute la vérité¹. » Quatre-vingts ans plus tard, évoquant la géographie, la nature et les hommes de l'Amérique, décrivant l'ananas ou l'avocat si nouveaux pour l'Europe, le jésuite José de Acosta confirmerait avec d'autres cette constatation fondamentale portée par l'exploration de l'Atlantique et des terres nouvelles : Aristote, Pline et les autres maîtres de l'Antiquité cédaient le pas face aux marins, aux voyageurs et aux mission-

1. Duarte Pacheco Pereira, *Esmeraldo de Situ Orbis*, Ms 1506, cité in Besse 2003 (p. 70-71), Contente Domingues 2007.

naires qui, dans le sillage de leurs découvertes et bien avant le *Novum organum* de Bacon (1620), posaient les jalons d'un savoir fondé sur l'expérience, l'observation et le témoignage – définissant *de facto* un nouveau régime de la connaissance, à l'ombre de la colonisation¹. Tandis que les cabinets de curiosités entraient en résonance avec les bibliothèques et les universités, les ports européens devenaient de nouveaux centres de pouvoir et de savoir, puisant leur puissance et leur légitimité dans l'expérience même du voyage atlantique.

Dans le droit fil des pratiques cumulatives du siècle précédent, les monarques ibériques mirent en place des institutions de gouvernement et de commerce appelées à jouer un rôle majeur dans l'organisation et le contrôle des savoirs maritimes et impériaux : à Lisbonne, l'ancienne Casa da Guiné e Minal, devenue la Casa da Índia, fut dotée d'une équipe de cosmographes, poursuivant la collecte raisonnée des connaissances commerciales et cartographiques venues des Indes orientales, mais aussi d'Afrique et du Brésil². Largement inspirée de ce modèle, la Casa de Contratación espagnole fut fondée en 1503 à Séville, puis nantie d'un cosmographe dès 1523. Chargé de régir le commerce et la navigation des Amériques, ce rouage fondamental de l'Empire atlantique espagnol créait ainsi, dès l'origine, les conditions d'un traitement cumulatif, comparatif et critique des informations venues d'Amérique, collectant à son tour toutes les observations des capitaines de navire³. Parallèlement, le Conseil des Indes (1524), en charge de la gestion des vice-royaumes américains, érigea *de facto* la capitale même, Madrid, en centre majeur vers lequel affluaient d'innombrables mémoires administratifs et techniques sur les mines, l'agriculture ou les plantes médicinales du Nouveau Monde. Fernández de Oviedo, qui y fut attaché à son retour des Antilles en qualité de « chroniqueur des Indes », utilisa alors ces ressources considérables et originales pour compléter son *Histoire naturelle des Indes*, partiellement publiée entre 1535 et 1557 ; quelques décennies plus tard, sous la direction de Juan López de Velasco (1598), y furent élaborés des questionnaires détaillés, adressés aux administrateurs américains. Les réponses (les fameuses *Relaciones geográficas*) centralisées dans les archives ne furent toutefois que de peu d'usage et très tardivement diffusées hors des cercles étroits du pouvoir. Des consignes d'observation d'éclipses lunaires furent également envoyées sur le même modèle, pour permettre une détermination exacte de la longitude des principaux points de l'Amérique espagnole, tandis que

1. Grafton 1992 (p. 1-5), Contente Domingues 2007 (p. 461 sq.).

2. Barrera-Osorio 2006 (p. 64).

3. *Ibid.* (p. 29 sq.), Portuondo 2009 (p. 60 sq.).

le médecin Francisco Hernández envoyé en Nouvelle-Espagne en 1570, accompagné de peintres, de graveurs et d'un cosmographe, rapportait à Madrid plus de 2 000 dessins et 30 volumes de manuscrits¹. Pour former des observateurs qualifiés, étudier des problèmes liés à la détermination de la longitude et fabriquer des instruments de navigation aussi précis que possible, une Académie de mathématiques fut par ailleurs fondée à Madrid en 1582 par Philippe II².

Aux côtés de ces institutions royales se multipliaient dans le même temps des collections privées, mais aussi de nombreux jardins, dans lesquels étaient acclimatées des plantes africaines et américaines. Le port de Séville, plus encore que Madrid, était une porte ouverte sur les richesses atlantiques. Le fameux médecin Monardes, par exemple, put y consulter des marins, des apothicaires, des missionnaires et des marchands, principaux informateurs de son *Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales* (1565-1574)³. À la fin du xvi^e siècle, Séville, Lisbonne et Madrid constituaient ainsi un centre tripolaire de premier ordre pour la collecte, la validation et la diffusion des savoirs américains, dont l'importance fut pourtant longtemps minorée par une historiographie davantage tournée vers les puissances concurrentes du nord de l'Europe⁴.

Dynamiques impériales, villes-mondes et centralisations scientifiques

Dès la fin du xvi^e siècle, d'autres pôles d'accumulation de savoirs et de concentration d'expertise s'établirent en concurrence des centres ibériques, au gré des rapports de force commerciaux, politiques et militaires établis sur l'océan et sur ses marges.

Certains ports français tels Le Havre, Dieppe, Rouen, Brouage ou La Rochelle, tournés vers la pêche hauturière, l'exploration ou le commerce d'aventure sur les côtes américaines, furent pendant plusieurs décennies des centres de savoir actifs, produisant des manuscrits, des cartes originales et des savoirs stratégiques partagés entre les marins, les cosmographes et les armateurs⁵. Mais c'est avec un éclat plus affirmé que le port d'Amsterdam, plaque tournante européenne majeure du xvii^e siècle pour le

1. Plus de 200 *Relaciones de Indias* et d'innombrables réponses à ces diverses enquêtes subsistent aujourd'hui dans les archives espagnoles. Portuondo 2009 (p. 69-72), Barrera-Orsorio 2006 (p. 86-88 et 97), Pimentel 2000 (p. 21-22), Brendecke 2012 (p. 376-411).

2. Pimentel 2000 (p. 21), Portuondo 2009 (p. 74-75), Brendecke 2012 (p. 202 sq.).

3. Barrera-Orsorio 2006 (p. 228-229), Boumediene 2013 (p. 66-87).

4. Cañizares-Esguerra 2006, Goodman 2009, Boumediene 2013 (p. 147-204).

5. Regourd 2000 (p. 104-112).

commerce des productions d'Asie et d'Amérique, devint au tournant du siècle un véritable « entrepôt des savoirs » dans le sillage de la prospérité conquérante des compagnies des Indes orientales et occidentales : là se concentrèrent pour longtemps les cartes les plus prisées, mais aussi des jardins d'apothicaires réputés et les collections de *naturalia* les plus fascinantes d'Europe, à l'instar du cabinet de Jan Jacobsz Swammerdam¹. De telles richesses attiraient naturellement la curiosité des amateurs et des hommes de science de l'Europe entière, et les cabinets comme les jardins devinrent *de facto* des lieux d'étude et de référence au sein desquels les savants pouvaient éprouver leurs connaissances et prendre la mesure de la diversité du monde, créant les conditions locales d'une intense activité intellectuelle².

Si la fonction commerciale jouait de toute évidence un rôle déterminant dans la polarisation des espaces savants de l'Atlantique des xvi^e et xvii^e siècles, elle ne constituait pas pour autant la seule clé d'explication : Rome, « ville-monde » par excellence, positionnée au cœur des réseaux missionnaires post-tridentins, fut également, tout au long de l'Ancien Régime, un centre majeur d'accumulation de spécimens, d'objets, de manuscrits, de curiosités et de cartes, largement ouvert sur l'Atlantique – et plus amplement sur l'ensemble du globe. La forte concentration d'aristocrates, d'ordres religieux, de savants, mais aussi de missionnaires formés à diverses sciences et impliqués dans la colonisation (les jésuites, en particulier, mais pas seulement) favorisa la métropolisation de savoirs cristallisés autour de véritables « complexes scientifiques à vocation universelle » constitués de collèges, de bibliothèques, de jardins, d'observatoires ou de cabinets de curiosités conventuels et aristocratiques³.

Parallèlement, de nouveaux points d'ancrage et de nouvelles lignes de force militaires, administratives et commerciales s'affirmaient sur l'océan, organisant et structurant progressivement un espace atlantique des savoirs principalement défini et contrôlé par les grandes métropoles coloniales de l'Europe occidentale du xviii^e siècle : ainsi, concurrentes farouches pour la domination de l'Atlantique, la France et l'Angleterre rivalisaient également sur le terrain de la production et de l'innovation scientifiques.

Sur le terreau des cercles savants du xvii^e siècle, d'une imprimerie dynamique et d'une cartographie en plein essor, l'Académie royale des sciences et l'Observatoire royal furent fondés à Paris en 1666 et 1667⁴. Avec le Jardin du roi (fondé en 1635 et réorganisé en 1671), la capitale et

1. Cook 2008 (p. 34-37). Pour plus de détails, voir Cook 2007.

2. Impey et MacGregor 1985, Daston 1988, Daston et Park 1998.

3. Romano 2008 (p. 108-109), Pizzorusso 2011.

4. Regourd 2000 (p. 218-230 et 258-270), Van Damme 2005 (p. 39-49), Regourd 2008 (p. 124-139).

la monarchie se trouvaient ainsi dotées, à l'aube du XVIII^e siècle, d'institutions savantes puissantes et prestigieuses au service de la gloire du roi et de la politique d'expansion française. Siège des ministères et du pouvoir royal, Paris devint ainsi (avec Versailles dès la fin du siècle) le centre d'une véritable « machine coloniale » animée tout au long du XVIII^e siècle par une intense circulation d'informations et de données scientifiques en provenance des colonies françaises, *via* les réseaux administratifs et savants de la monarchie. Ceux-ci s'appuyaient notamment sur les correspondants officiels et occasionnels d'une vingtaine d'institutions académiques et techniques progressivement déployés dans le monde entier – et tout particulièrement dans l'aire atlantique. Centre multipolaire de collecte, de construction, de validation et de diffusion des savoirs scientifiques, la « machine coloniale » formait également ses observateurs, diffusant des instructions aux voyageurs, des questionnaires et des instruments susceptibles de favoriser la collecte d'informations toujours plus précises et comparables. Le modèle bureaucratique espagnol était alors clairement dépassé et Paris devint, malgré sa situation à l'écart des côtes, l'un des grands centres de polarisation et de rayonnement scientifique – une véritable ville-monde largement tournée vers l'Atlantique¹.

Londres connut un destin semblable par bien des aspects, appuyant sa puissance sur une marine dynamique et des implantations nombreuses, tant dans l'aire caraïbe que sur les côtes orientales de l'Amérique du Nord. Fondée en 1660, la Royal Society bénéficiait au XVIII^e siècle d'un prestige considérable, encore renforcé par les figures de Hans Sloane et de Joseph Banks. Elle recevait à ce titre d'innombrables communications de correspondants et de voyageurs, soucieux de contribuer à son prestige – et d'en recueillir quelque éclat social en retour. L'amirauté, également, collectait des informations cartographiques et géographiques mises au service de la Royal Navy, tandis que le Board of Longitude (1714) stimulait la recherche de nouvelles méthodes permettant de déterminer la longitude en mer. Suivant le modèle français, les jardins de Kew fondés en 1759 devinrent rapidement un centre majeur de collecte, de conservation, d'acclimatation, de redistribution et d'étude pour les plantes américaines et africaines². En marge de ce développement institutionnel, l'initiative privée des apothicaires anglais (qui fondèrent par exemple le Chelsea Physic Garden dès 1673) ou les débats enflammés des tavernes de Londres jouèrent un rôle sans doute plus important qu'en France dans

1. McClellan III et Regourd 2011, Spary 2000, Van Damme 2005, Regourd 2008.

2. Harrison 2005, Gascoigne 1998, Drayton 1998 (p. 244-245), Drayton 2000 (p. 42-128).

l'économie des savoirs atlantiques, le principe d'utilité étant au passage soutenu par celui du profit¹.

Cette « capitalisation des savoirs » dirigée et animée par des institutions centralisatrices situées dans les ports et les capitales européens de l'époque moderne a été modélisée par la sociologie des sciences des dernières décennies, suscitant de nombreuses études et réflexions chez les historiens : dans cette perspective, les cabinets de curiosités, bibliothèques, jardins botaniques, académies, ateliers de cartographie et observatoires rattachés plus ou moins étroitement aux pouvoirs politiques, formaient les centres moteurs d'une métropolisation de l'espace intellectuel européen, dont ils édictaient également les méthodes, les valeurs et les normes. En amont, ces « centres de calcul » généraient des flux d'informations animés par des réseaux d'informateurs et de collecteurs plus ou moins étendus, tandis qu'en aval s'organisait la diffusion de textes, de cartes, de classifications, de cours et d'imprimés donnant l'état d'un savoir normalisé et validé par des experts dont la reconnaissance sociale et intellectuelle ne cessa de croître².

Sur ce modèle, d'autres centres européens beaucoup plus modestes se développaient également à l'échelle de l'Atlantique, à l'instar d'Édimbourg ou d'Uppsala³, tandis que Lisbonne et Madrid renforçaient leur position, multipliant les expéditions outre-mer et développant des institutions prestigieuses, tels les jardins botaniques de Madrid (1755) et de Lisbonne (1768), ou l'Academia Real das Ciências portugaise (1779). Partout triomphait, dans l'Europe atlantique du XVIII^e siècle, l'idée de sciences impériales contrôlées et animées dans leurs mouvements les plus ambitieux, depuis la métropole⁴.

Centralités américaines et enjeux des localités scientifiques

Opérer un changement d'échelle et décentrer l'analyse sur le terrain même de l'Amérique coloniale permet alors d'envisager d'autres enjeux de cette histoire complexe. Les travaux qui interrogent les dynamiques de localisation de la science ou qui s'efforcent de penser la centralité scientifique à la lumière des pratiques sociales, institutionnelles et culturelles

1. Drayton 1998 (p. 236-249), Stewart 1999, Drayton 2000 (p. 35-37), Van Damme 2014 (p. 130-131).

2. Latour 1983 et 1987, Romano et Van Damme 2008 (p. 7-18).

3. Sörlin 2000 (p. 53 et 61-64).

4. Da Costa et Leitão 2009 (p. 46-47), Pimentel 2000, McCook 2002, Cañizares-Esguerra 2006, Bleichmar 2008 (p. 225-226).

qui animaient les villes capitales de l'Europe moderne, invitent implicitement à mettre en résonance les éléments qui, en Amérique, pouvaient constituer le terreau de pratiques scientifiques originales, génératrices de processus de différenciation sociale, politique et identitaire¹. De fait, les XVII^e et XVIII^e siècles virent progressivement divers centres américains interroger la légitimité même des capitales coloniales européennes sur le terrain des sciences atlantiques, jouant un jeu subtil d'imitation et de coopération régulière fréquemment doublé de postures d'affirmation identitaire, voire de contestation et de défiance.

Côté espagnol, la présence ancienne d'imprimeries, de collèges tenus par les ordres religieux et d'universités fondées dans les principales villes espagnoles du Nouveau Monde (Santo Domingo en 1538, Mexico et Lima en 1551, etc.) contribua très tôt à l'existence et au développement de pratiques scientifiques variées au sein des élites créoles. Botanique, astronomie, géologie, chimie ou médecine étaient ainsi enseignées dans des chaires prestigieuses, stimulant de nombreuses études, dont les résultats pouvaient être exposés et débattus localement – en particulier dans les capitales des vice-royautés où se trouvaient l'autorité politique et nombre d'experts locaux. Bien plus que de simples étapes pour les circuits de collecte ordonnés depuis Madrid ou Séville, des villes comme Mexico, Lima, Bogota et quelques autres s'affirmèrent au XVII^e, et plus encore au XVIII^e siècle, comme des centres essentiels dans l'économie des savoirs atlantiques : au XVI^e siècle, déjà, de nombreuses expériences avaient été menées sous le patronage du vice-roi de la Nouvelle-Espagne, à Mexico, pour améliorer les méthodes d'amalgame de l'argent par le mercure, ou pour tester l'efficacité de teintures indigènes² ; deux siècles plus tard, cette tendance s'était confirmée. Durant la seconde moitié du XVIII^e siècle, en particulier, d'innombrables initiatives locales pour identifier et localiser des spécimens locaux de cannelle, de poivre ou de clous de girofle, ou pour élaborer de nouveaux remèdes et dresser des cartes plus précises étaient engagées et soutenues sous le patronage direct des vice-rois³. Dans le même esprit, un jardin botanique fut fondé à Mexico en 1788, dans lequel des plantes venues de toute l'Amérique et d'Espagne furent acclimatées, étudiées et présentées dans des leçons publiques, comme cela se pratiquait alors dans les jardins européens. Enfin, si certaines expéditions furent effectivement organisées depuis Madrid et accompagnées d'instructions précises édictées par la métropole,

1. Ophir et Shapin 1991, Turnbull 1997, Livingstone 2003, Romano et Van Damme 2008 (p. 8-11).

2. Barrera-Osorio 2006 (p. 27 et 65-72).

3. Bleichmar 2008 (p. 229-230 et 240-241).

et si de nombreux spécimens et remèdes continuaient d'être adressés au Jardin royal ou au Real Colegio de Botánicos de Madrid (fondé en 1737) pour y être expertisés, nombre d'entreprises scientifiques privilégiaient des initiatives locales et se tournaient principalement vers des intérêts créoles sous couvert de coopération, à l'instar de l'expédition de Nouvelle-Grenade dirigée en 1783 par le médecin et botaniste José Célestino Mutis. Expert réputé, régulièrement consulté par le vice-roi et par un important réseau de botanistes opérant dans toute l'Amérique espagnole, ce dernier n'hésitait pas, d'ailleurs, fort de sa légitimité locale, à prendre part à diverses polémiques transatlantiques, telle celle sur le quinquina, qui l'opposa notamment à la principale figure du Real Jardín Botánico de Madrid, Casimiro Gómez-Ortega¹.

Une ville comme Rio vit également la création d'institutions savantes locales centralisatrices, notamment dans le domaine médical avec la fondation en 1772 de l'Academia Fluvienne, Médica, Cirúrgica, Botánica e Farmaceútica, chargée entre autres choses d'instaurer un jardin botanique dans la cité. Toutefois, comme dans bien des villes américaines, les phénomènes de réaction identitaire y furent bien moins marqués².

Plus au nord, en revanche, certains pôles des colonies anglaises, plus jeunes par bien des aspects que les capitales hispano-américaines, participèrent à ce mouvement sensible de basculement américain des centralités scientifiques. En 1683 déjà, une éphémère Boston Philosophical Society avait consacré ses efforts aux richesses naturelles de la Nouvelle-Angleterre, et dans l'ensemble des treize colonies nombre d'hommes lettrés ou versés dans les sciences devinrent des correspondants très actifs de la Royal Society. L'existence de sept universités permettait, comme dans l'Amérique espagnole, le développement d'un terrain favorable pour des activités scientifiques locales. Philadelphie, en particulier, et dans une moindre mesure New York (siège notamment de la Society for Promoting Arts, Agriculture, and Oeconomy of New York, fondée en 1764), devinrent à leur tour des centres majeurs d'activité scientifique au sein du monde atlantique. À Philadelphie, la Philosophical Society, fondée en 1743, puis réformée entre 1767 et 1769 pour devenir l'American Philosophical Society sous la présidence de Benjamin Franklin, déploya une activité largement orientée par des préoccupations locales et déliée de toute subordination à l'égard de la Royal Society. Tandis que les naturalistes et cartographes développaient localement des connaissances

1. Gerbi 1973 (p. 183-233), Bleichmar 2008 (p. 239-245), Lafuente 2000 (p. 166-171), Pimentel 2000 (p. 28).

2. Cañizares-Esguerra 2006 (p. 47), Da Costa et Leitão 2009 (p. 36 *sq.* et 51-52).

nombreuses sur le climat, la flore, les populations et l'espace américain dont l'irréductible originalité était constamment rappelée, les travaux de Benjamin Franklin sur l'électricité et leur rayonnement atlantique furent sans conteste la marque la plus éclatante de ce prestige croissant¹.

Jusque dans les Caraïbes, la Society for the Encouragement of Natural History and of Useful Arts of Barbados (1784), le Cercle des philadelphes du Cap-Français (1784) ou la Physico-Medical Society of Grenada (1791) témoignaient également de la vitalité, dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, de communautés locales plus modestes, aspirant tout autant à une reconnaissance internationale qu'à l'affirmation de certaines spécificités locales².

Du nord au sud de l'Amérique, les hommes de science créoles développaient ainsi, au sein d'institutions et de groupes enracinés, les conditions d'une réelle circulation de savoirs nés ou transformés localement, publiant des mémoires diffusés en Europe et dans l'Amérique entière, décernant des prix qui couronnaient parfois des Européens, entretenant des réseaux de correspondants étrangers tournés vers l'Europe comme vers d'autres espaces du monde américain : leur ambition se déployait ainsi tant en Amérique qu'en Europe suivant des logiques rayonnantes, la centralité européenne et nationale originelle cédant progressivement le pas à des logiques d'attraction autonomes. Ces pratiques savantes animées localement créaient ainsi les conditions de ce que certains travaux en cours s'attachent à décrire comme des « processus d'américanisation » préparant la diffusion planétaire de connaissances, de lois ou de phénomènes économiques et culturels produits dans le contexte particulièrement fertile de sociétés métissées à l'interface des mondes asiatique, africain, amérindien et européen³.

Parallèlement, dans l'ensemble des pôles urbains d'Amérique et d'Europe, de nouvelles formes de communication et de sociabilité savante s'affirmaient en écho aux dynamiques internationales cristallisées autour des institutions, sur le terreau de populations aptes à engager des débats sur le terrain des sciences. *Les Affiches américaines*, de Saint-Domingue, comme la *Gacetas de Literatura de México* de José A. Alzate, ou le *Mercurio Peruano* d'Hipólito Unanue, mettaient en débat dans les cercles créoles des questions liées à la médecine, à la quadrature du cercle ou à la taxonomie linnéenne, aussi bien qu'à la chimie et aux méthodes

1. Drayton 1998 (p. 241-243), Delbourgo 2006, Scott Parrish 2006 (p. 103-135), Van Damme 2014 (p. 213 sq.).

2. McClellan III 1992, Drayton 1998 (p. 242), Regourd 2000 (p. 510-533), Delbourgo 2006 (p. 3-49).

3. Voir notamment la collection « Fabrica Mundi » aux Éditions Le Manuscrit, publications en cours dans le sillage de Bénat-Tachot, Gruzinski et Jeanne 2012-2013.

d'amalgames métalliques – en s'opposant si nécessaire aux théories, aux classifications et aux nomenclatures venues d'Europe¹. Dans le même temps, les salons, les librairies, les tavernes, les hôpitaux, les ateliers, les imprimeries, les collections privées ou les loges maçonniques décloisonnaient progressivement les lieux du savoir scientifique institutionnalisé et contrôlé. Ces pratiques savantes décentrées, souvent plus informelles, contribuaient jour après jour à donner une légitimité sociale accrue à des savoirs construits, discutés, admis et diffusés localement, renforçant *de facto* la puissance et la valeur de la localité au sein de la république des lettres.

Sous d'autres cieux, au sein de sociétés métissées – ou au moins confrontées quotidiennement à des populations d'origine non européenne –, les villes américaines se montraient soucieuses d'affirmer leur identité créole, légitimant un discours nouveau, un regard différent et des pratiques sociales, philosophiques et scientifiques originales, fondées sur la proximité et la mise en valeur de potentialités locales. Comme en Europe à la même époque, où les élites de Paris, Londres ou Édimbourg trouvaient dans leur histoire, leurs vestiges archéologiques et leur environnement les clés d'une identité conquérante au sein de la république des lettres, les élites créoles puisaient dans leur histoire, leur population métissée et leur terroir les conditions mêmes de leur légitimité. Qu'il se soit agi d'apprécier les vertus de remèdes africains et amérindiens, de valoriser la puissance du tonnerre dans les plaines de Pennsylvanie ou de traquer dans l'histoire de tribus indiennes les traces de « sagesse barbares », l'enjeu était local, mais tout autant régional, voire mondial².

Ainsi la ville d'Ancien Régime, tant en Amérique qu'en Europe, structurait-elle l'Atlantique des savoirs tout en favorisant l'affirmation locale de nouvelles formes de légitimité intellectuelle, incarnées dans de multiples formes de pratique savante.

Quitter la ville : zones de contact, connexions et mobilités

Pour autant, franchir les portes de la ville pour s'éloigner des autorités politiques et des institutions savantes, des jardins botaniques et des compagnies d'experts, des salons et des bibliothèques ou des hôpitaux, permet d'affiner encore notre compréhension de cette réalité. De fait,

1. Mc Clellan III 1992, Regourd 2000 (p. 514-515), Pimentel 2000 (p. 29-30), Lafuente 2000 (p. 160-166), Clark 2009.

2. Gerbi 1973 (chap. 6 et 7), Scott Parrish 2006 (p. 128-135), Delbourgo 2006 (p. 50 *sq.*), Van Damme 2014 (chap. 7).

dans le monde atlantique de l'époque moderne, bien d'autres figures épistémologiques se dessinent sur les rivages, dans les forêts, aux marges des fortins, sur les plantations, dans les marais ou le long des fleuves : là surgissent des logiques spatiales et intellectuelles plus surprenantes et des terrains animés par des circulations plus informelles, souvent insaisissables, agitées d'échanges, de négociations, de transformations et de créations originales, éphémères ou durables.



Planche représentant l'arbre icaque, végétation des îles Antilles. *Histoire naturelle et morale des îles Antilles de l'Amérique, enrichie de plusieurs belles figures des raretés les plus considérables qui y sont décrites*, par Charles de Rochefort et Raymond Breton, Rotterdam, 1658.

La notion de « zone de contact », qui invite au décryptage des rencontres et des premiers échanges entre des populations originellement séparées géographiquement et historiquement, et plus encore le modèle du *middle-ground*, qui explore concrètement les conditions sociales et politiques des stratégies d'accommodement culturel à l'œuvre dans de tels espaces,

invitent à penser en contexte la question des pratiques scientifiques qui s'élaborent dans les marges, au sein d'un monde atlantique caractérisé par l'établissement de zones d'échanges durables entre populations d'origine européenne, africaine et amérindienne pour l'essentiel¹. De fait, d'innombrables terrains se prêtent à l'analyse et permettent de mettre au jour des échanges et des circulations locales révélant des acteurs généralement exclus des récits et des formes produits par les institutions savantes et les imprimeries européennes ou américaines.

Les missions d'évangélisation, par exemple, que l'on peut considérer comme autant d'ancrages locaux de réseaux religieux orientés tout à la fois vers les capitales locales, vers Rome et vers les réseaux nationaux desquels relevaient par ailleurs les différents missionnaires impliqués, furent des lieux d'interaction majeurs : la production de vocabulaires et de grammaires, de relations, de cartes et de dessins révèle en creux des pratiques quotidiennes d'échange et permet de saisir des processus intellectuels faits d'attentes, de confiance, de suggestions, de partages d'expériences, de mots et de gestes – mais aussi de déceptions, de défiance et d'incompréhensions réciproques. Une véritable archéologie des savoirs en construction est ainsi rendue possible : les noms de plantes sont accompagnés de leurs vertus ou de leurs propriétés malignes, transmises par les indigènes ; les descriptions d'animaux appellent l'évocation de techniques de chasse et de pêche, révélatrices de circulations technologiques et d'échanges de savoir-faire, tandis que les considérations astronomiques donnent lieu à des réflexions métaphysiques nouvelles – mais aussi parfois à des constats d'incommensurabilité, comme l'exprimait par exemple le jésuite Le Breton au début du XVIII^e siècle, depuis sa mission sur l'île de Saint-Vincent : « Tout le monde, excepté les Karaybes, sçait que l'arithmétique est presque le premier pas où l'on monte à la connaissance des astres [...]. Ils se contentent dans leurs voyages de faire certaines marques sur des planches à l'aide desquelles ils font route : il faut être Karaybe pour connoître cette science. » On ne saurait mieux dire à quel point certains savoirs locaux, fondamentalement, pouvaient bien souvent échapper aux matrices centralisatrices des sciences occidentales, comme aux cadres mentaux de la plupart des lettrés européens au contact de l'altérité²...

Les plantations de sucre, de tabac, d'indigo, de coton ou de riz, fondées sur la main-d'œuvre servile d'origine africaine, furent également des lieux

1. White 1991, Pratt 1992.

2. Regourd 2000 (p. 150-159), Schiebinger 2004 (p. 82-90), Castelnau-L'Estoile *et al.* 2011, Boumediene 2013 (p. 369-509). Citation du R.P. Le Breton *in* Regourd 2000 (p. 158).

majeurs d'échanges, de construction, de transformation et de circulation de savoirs d'une grande diversité. C'est en leur sein, tout particulièrement, comme aux marges des comptoirs négriers de l'Afrique occidentale, que les populations africaines prirent toute leur part à cette histoire : non seulement sur le terrain médical (pratiques magiques et phytothérapies, connaissance des poisons et des antidotes, etc.), mais aussi sur le terrain strictement agricole. Ainsi de récents travaux ont-ils permis de comprendre ce que la culture du riz dans le sud des États-Unis, parmi bien d'autres choses, devait aux Africains et aux circulations transatlantiques de savoirs et de savoir-faire étudiées du point de vue des populations serviles¹.

Les exemples pourraient être multipliés : les comptoirs commerciaux, les bourgs naissants, les campements éphémères d'esclaves marrons et de coureurs de bois, les pirogues d'explorateurs européens guidées par des Amérindiens ou le pont des navires sur lesquels les truchements et les captifs étaient longuement interrogés – et dans une moindre mesure les quais et les tavernes, sur toutes les côtes européennes, américaines et caraïbes... Dans tous les domaines, ces zones de contact si variées furent en fait des espaces mouvants de construction et de transmission de savoirs géographiques, physiques, botaniques, médicaux ou philosophiques, animant la réalité quotidienne des circulations et des échanges entre Africains, Américains et Européens. À toutes les étapes se mettaient en place des pratiques d'échange et des effets de retour, des améliorations de savoirs techniques et théoriques, que l'on peut repérer comme autant d'adaptations et d'évolutions qu'il est parfois difficile d'attribuer à telle ou telle population, tant les « branchements » et les métissages sont intenses, polymorphes et constants – tant la parole quotidienne et le geste technique, aussi, restent peu intégrés dans les flux planétaires de capitalisation des savoirs, et difficiles à saisir pour l'historien.

La figure des *go-betweens*, récemment réévaluée et mise en lumière, est essentielle dans cette perspective : intermédiaires entre deux mondes, qu'ils fussent traducteurs, guérisseurs, jardiniers, agriculteurs, négociants « ensauvagés », missionnaires, guides ou rameurs, ces « passeurs » de savoir jouèrent un rôle majeur dans ces zones de contact, adaptant aux attentes des observateurs et des hommes de science venus à leur rencontre, en fonction de leur culture et de leur origine parfois métissée, toutes les formes de connaissances géographiques, naturelles, techniques

1. Carney 2001, Scott Parrish 2006 (p. 259-306), Scott Parrish 2008 et 2011 (p. 470 *sq.*), Weaver 2006, Regourd 2008, Carney et Rosomoff 2009, McClellan III et Regourd 2011 (p. 269-270 et 293 *sq.*), Boumediene 2013 (p. 500-508).

ou mécaniques, médicales ou religieuses. Ainsi n'est-il guère de carte, de pharmacopée, ni de pratique agricole ou artisanale dans les mondes atlantiques de l'époque moderne, qui ne fut le produit direct ou indirect de cette histoire, aussi difficile à saisir et à dessiner qu'une tempête de sable¹.

Caractéristique de ces échanges en contexte de contact, la mobilité des acteurs et l'instabilité des frontières viennent perturber encore davantage la vision trop structurée et idéalisée d'un monde atlantique hérité de l'historiographie impériale. Plus encore qu'en Europe, la mobilité dominait le monde en construction qu'était l'Atlantique de l'époque moderne. Il n'est que d'évoquer les itinéraires hasardeux des navires partis à la découverte des terres nouvelles, les norias de convois transatlantiques, les raids foudroyants des flibustiers et des pirates ou les trafics interlopes des marins d'aventure, pour s'en convaincre. Plus encore, les figures atlantiques de la mobilité savante sont infinies : l'explorateur, le médecin-naturaliste en quête de spécimens nouveaux, le démonstrateur de science passant de ville en ville ou d'île en île pour présenter ses machines électriques ou ses cabinets de physique, le guérisseur marron s'approchant aux marges des plantations pour guérir et séduire, le missionnaire fondateur, le coureur de bois, l'éclaireur amérindien ou encore l'esclave chasseur en quête de nids de fourmis ou d'arbres à caoutchouc pour le compte de l'administration coloniale... Tous, finalement, nourrissent et interrogent les notions mêmes de centralité et de localité des sciences dans les mondes américains. Cette mobilité des hommes et des savoirs favorisait en outre, dans la pratique, une grande perméabilité entre les frontières, les cultures et les ordres du savoir : entre médecine, mesmérisme et vaudou ; entre botanique, religion et chamanisme ; entre astrologie, astronomie et cosmogonies ; entre transes, sorcellerie et électricité... La mobilité atlantique, finalement, bousculait le « grand partage » entre les Européens et « les autres » sur le terrain des sciences et des savoirs², estompant au gré des échanges certaines frontières géographiques, sociales, culturelles ou ethniques pour établir et développer des logiques de production et de circulations scientifiques originales – localisées, situées, très certainement, mais également mouvantes, connectées et feuilletées.

1. Subrahmanyam 2007, Safier 2008, Ferreira Furtado 2008, Schaffer *et al.* 2009 (introduction et contributions), Scott Parrish 2011.

2. Latour 1983 (p. 226-231).

Conclusion

Au terme de ce chapitre s'esquisse le tableau d'un espace savant particulièrement fécond et en constante évolution du ^{xvi}^e au ^{xviii}^e siècle, à la croisée de trois, voire de quatre continents, et animé de dynamiques nombreuses et complémentaires, parfois contradictoires. En dessinant les contours, les points d'appui et les lignes de force d'un Atlantique des savoirs au sein duquel les centres savants américains, du nord au sud, prirent toute leur part dès l'époque moderne, cette approche d'ensemble nuance fortement le tableau d'une science atlantique univoque longtemps envisagée comme la manifestation intellectuelle évidente d'un impérialisme politique et culturel strictement dirigé et structuré par des métropoles européennes omniscientes et omnipotentes. Dans le contexte d'une métropolisation précoce des savoirs scientifiques favorisant une perception géographique polarisée par des centres urbains de taille variable disséminés de part et d'autre de l'Atlantique, certains « pas de côté » permettent en outre de saisir aux marges des mondes urbains d'autres espaces, inscrits dans des contextes sociohistoriques variés, à l'interface des réseaux transatlantiques et de l'espace vécu des populations locales : l'étude de zones de contact et d'interaction, qu'il s'agisse des plantations, des missions, de certains comptoirs commerciaux ou de vastes régions inégalement dominées (espaces informels et parfois éphémères de confrontations et d'échanges), permet alors de mettre en lumière des pratiques savantes et des cadres d'élaboration scientifique et technique originaux, dominés par les notions de transmission, d'échange, d'adaptation, de traduction, de métissage, d'identité et de mobilité.

À l'aube des révolutions, si l'Europe était toujours un modèle et une référence dominante, le temps des empires atlantiques touchait à sa fin et des formes nouvelles d'organisation politique, sociale et intellectuelle étaient appelées à faire évoluer, sur le terrain des sciences également, l'organisation, les cadres de référence, mais aussi le statut et les formes des savoirs à l'échelle planétaire.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARRERA-OSORIO Antonio, 2006, *Experiencing Nature: The Spanish American Empire and the Early Scientific Revolution*, Austin, University of Texas Press.
- BASALLA George, 1967, « The Spread of Western Science », *Science*, vol. 156, n° 3775, p. 611-622.
- BÉNAT-TACHOT Louise, GRUZINSKI Serge et JEANNE Boris (dir.), 2012-2013, *Les Processus d'américanisation*, Paris, Le Manuscrit, coll. « Fabrica Mundi », 2 vol.

- BESSE Jean-Marc, 2003, *Les Grandeurs de la Terre. Aspects du savoir géographique à la Renaissance*, Paris, ENS Éditions.
- BLEICHMAR Daniela, 2008, «Atlantic Competitions: Botany in the Eighteenth-Century Spanish Empire», in Nicholas DEW et James DELBOURGO (dir.), *Science and Empire in the Atlantic World*, New York, Routledge, p. 225-252.
- BLEICHMAR Daniela, DE VOS Paula, HUFFINE Kristin et SHEEHAN Kevin (dir.), 2009, *Science in the Spanish and Portuguese Empires (1500-1800)*, Stanford, Stanford University Press.
- BOUMEDIENE Samir, 2013, «Avoir et savoir. L'appropriation des plantes médicinales américaines par les Européens (1570-1750)», doctorat, université de Lorraine.
- BRENDECKE Arndt, 2012, *Imperio e información. Funciones del saber en el dominio colonial español*, Madrid, Iberoamericana.
- CAÑIZARES-ESGUERRA Jorge, 2006, *Nature, Empire, and Nation: Explorations of the History of Science in the Iberian World*, Stanford, Stanford University Press.
- CARNEY Judith A., 2001, *The African Origins of Rice Cultivation in the Americas*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- CARNEY Judith A. et ROSOMOFF Richard N., 2009, *Africa's Botanical Legacy in the Atlantic World*, Berkeley, University of California Press.
- CASTELNAU-L'ESTOILE Charlotte de, COPETE Marie-Luce, MALDAVSKY Aliocha et ŽUPANOV Ines G. (dir.), 2011, *Missions d'évangélisation et circulation des savoirs (XVI^e-XVIII^e siècle)*, Madrid, Casa de Velázquez.
- CLARK Fiona, 2009, «"Read All about It": Science, Translation, Adaptation and Confrontation in the *Gazeta de Literatura de México* (1788-1795)», in Daniela BLEICHMAR et al. (dir.), *Science in the Spanish and Portuguese Empires (1500-1800)*, Stanford, Stanford University Press, p. 147-177.
- CONTENTE DOMINGUES Francesco, 2007, «Science and Technology in Portuguese Navigation: The Idea of Experience in the Sixteenth Century», in Francisco BETHENCOURT et Diogo RAMADA CURTO (dir.), *Portuguese Oceanic Expansion (1400-1800)*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 460-479.
- COOK Harold J., 2007, *Matters of Exchange: Commerce, Medicine, and Science in the Dutch Golden Age*, New Haven et Londres, Yale University Press.
- 2008, «Amsterdam, entrepôt des savoirs au XVII^e siècle», in Antonella ROMANO et Stéphane VAN DAMME (dir.), dossier «Sciences et villes-mondes (XVI^e-XVIII^e siècle)», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 55, n° 2, p. 19-42.
- DA COSTA Palmira Fontes et LEITÃO Henrique, 2009, «Portuguese Imperial Science (1450-1800): A Historiographical Review», in Daniela BLEICHMAR et al. (dir.), *Science in the Spanish and Portuguese Empires (1500-1800)*, Stanford, Stanford University Press, p. 35-53.
- DASTON Lorraine, 1988, «The Factual Sensibility», *Isis*, vol. 79, p. 452-470.
- DASTON Lorraine et PARK Katharine (dir.), 1998, *Wonders and the Order of Nature (1150-1750)*, New York, Zone Books.
- DELBOURGO James, 2006, *A Most Amazing Scene of Wonders: Electricity and Enlightenment in Early America*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- DEW Nicholas et DELBOURGO James (dir.), 2008, *Science and Empire in the Atlantic World*, New York, Routledge.
- DRAYTON Richard H., 1998, «Knowledge and Empire», in Peter James MARSHALL (dir.), *The Oxford History of the British Empire*, t. 2: *The Eighteenth Century*, Oxford, Oxford University Press, p. 231-252.

- 2000, *Nature's Government: Science, Imperial Britain, and the Modern World*, New Heaven, Yale University Press.
- ELENA Alberto, LAFUENTE Antonio et ORTEGA María Luisa (dir.), 1993, *Mundialización de la ciencia y cultura nacional*, Madrid, Doce Calles.
- FERREIRA FURTADO Junia, 2008, « Tropical Empiricism: Making Medical Knowledge in Colonial Brazil », in Nicholas DEW et James DELBOURGO (dir.), *Science and Empire in the Atlantic World*, New York, Routledge, p. 127-151.
- GASCOIGNE John, 1998, *Science in the Service of Empire: Joseph Banks, the British State and the Uses of Science in the Age of Revolution*, Cambridge, Cambridge University Press.
- GERBI Antonello, 1973, *The Dispute of the New World: The History of a Polemic (1750-1900)*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.
- GOODMAN David, 2009, « Science, Medicine, and Technology in Colonial Spanish America: New Interpretations, New Approaches », in Daniela BLEICHMAR et al. (dir.), *Science in the Spanish and Portuguese Empires (1500-1800)*, Stanford, Stanford University Press, p. 9-34.
- GRAFTON Anthony, 1992, *New Worlds, Ancient Texts: The Power of Tradition and the Shock of Discovery*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- HARRISON Mark, 2005, « Science and the British Empire », *Isis*, vol. 96, p. 56-63.
- IMPEY Oliver et MACGREGOR Arthur (dir.), 1985, *The Origins of Museums: The Cabinet of Curiosities in Sixteenth- and Seventeenth-Century Europe*, Oxford, Oxford University Press.
- KUBLICK Henrika et KOHLER Robert (dir.), 1996, dossier « Science in the Field », *Osiris*, vol. 11.
- LAFUENTE Antonio, 2000, « Enlightenment in an Imperial Context: Local Science in the Late-Eighteenth-Century Hispanic World », *Osiris*, vol. 15, p. 155-173.
- LATOUR Bruno, 1983, « Comment redistribuer le Grand Partage ? », *Revue de synthèse*, n° 110, p. 203-236.
- 1987, *Science in Action*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- LIVINGSTONE David, 2003, *Putting Science in Its Place: Geographies of Scientific Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press.
- MCCLELLAN III James E., 1992, *Colonialism and Science: Saint-Domingue in the Old Regime*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- MCCLELLAN III James E. et REGOURD François, 2011, *The Colonial Machine: French Science and Overseas Expansion in the Old Regime*, Turnhout, Brepols.
- MCCOOK Stuart George, 2002, *States of Nature: Science, Agriculture, and Environment in the Spanish Caribbean (1760-1940)*, Austin, University of Texas Press.
- OPHIR Adi et SHAPIN Steven, 1991, « The Place of Knowledge: A Methodological Survey », *Science in Context*, vol. 4, n° 1, p. 3-21.
- PIMENTEL Juan, 2000, « The Iberian Vision: Science and Empire in the Framework of a Universal Monarchy (1500-1800) », *Osiris*, n° 15, p. 17-30.
- PIZZORUSO Giovanni, 2011, « La congrégation *De Propaganda Fide* à Rome: centre d'accumulation et de production de "savoirs missionnaires" (xvii^e-début xix^e siècle) », in CASTELNAU-L'ESTOILE Charlotte de et al. (dir.), *Missions d'évangélisation et circulation des savoirs (xvi^e-xviii^e siècle)*, Madrid, Casa de Velázquez, p. 25-40.
- PORTUONDO María M., 2009, « Cosmography at the *Casa*, *Consejo*, and *Corte* during the Century of Discovery », in Daniela BLEICHMAR et al. (dir.), *Science in the Spanish and Portuguese Empires (1500-1800)*, Stanford, Stanford University Press, p. 57-77.

- PRATT Mary Louise, 1992, *Imperial Eyes: Travel Writing and Transculturation*, Londres, Routledge.
- REGOURD François, 2000, *Sciences et colonisation sous l'Ancien Régime. Le cas de la Guyane et des Antilles françaises (xvii^e-xviii^e siècle)*, Lille, Atelier national de reproduction des thèses.
- 2008, «Capitale savante, capitale coloniale. Sciences et savoirs coloniaux à Paris aux xvii^e et xviii^e siècles», in Antonella ROMANO et Stéphane VAN DAMME (dir.), dossier «Sciences et villes-mondes (xvi^e-xviii^e siècle)», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 55, n° 2, p. 121-151.
- ROBERTS Lissa, 2009, «Situating Science in Global History: Local Exchanges and Networks of Circulation», *Itinerario*, vol. 33, n° 1, p. 9-30.
- ROMANO Antonella, 2008, «Rome, un chantier pour les savoirs de la catholicité post-tridentine», in Antonella ROMANO et Stéphane VAN DAMME (dir.), dossier «Sciences et villes-mondes (xvi^e-xviii^e siècle)», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 55, n° 2, p. 101-120.
- ROMANO Antonella et VAN DAMME Stéphane (dir.), 2008, dossier «Sciences et villes-mondes (xvi^e-xviii^e siècle)», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 55, n° 2, p. 7-181.
- SAFIER Neil, 2008, *Measuring the New World: Enlightenment Science and South America*, Chicago, University of Chicago Press.
- SCHAFER 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.
- SCHIEBINGER Londa, 2004, *Plants and Empire: Colonial Bioprospective in the Atlantic World*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- SCOTT PARRISH Susan, 2006, *American Curiosity: Cultures of Natural History in the Colonial British Atlantic World*, Chapel Hill, University of North Carolina Press.
- 2008, «Diasporic African Sources of Enlightenment Knowledge», in Nicholas DEW et James DELBOURGO (dir.), *Science and Empire in the Atlantic World*, New York, Routledge, p. 281-310.
 - 2011, «Science, Nature, Race», in Nicholas CANNY et Morgan PHILIP (dir.), *The Oxford Handbook of the Atlantic World (ca. 1450- ca. 1850)*, Oxford, Oxford University Press, p. 463-478.
- SHAPIN Steven, 1998, «Placing the View from Nowhere: Historical and Sociological Problems in the Location of Science», *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 23, p. 5-12.
- SÖRLIN Sverker, 2000, «Ordering the World for Europe: Science As Intelligence and Information As Seen from the Northern Periphery», *Osiris*, vol. 15, p. 51-69.
- SPARY Emma C., 2000, *Utopia's Garden: French Natural History from Old Regime to Revolution*, Chicago, University of Chicago Press.
- STEWART Larry, 1999, «Other Centres of Calculation, or, Where the Royal Society didn't Count: Commerce, Coffee-Houses, and Natural Philosophy in Early Modern London», *The British Journal for the History of Science*, vol. 32, p. 133-153.
- SUBRAHMANYAM Sanjay, 2007, «Par-delà l'incommensurabilité. Pour une histoire connectée des empires aux temps modernes», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 5, n° 54-4 bis, p. 34-53.
- TERRAL Mary et RAJ Kapil (dir.), 2010, dossier «Circulation and Locality in Early Modern Science», *The British Journal for the History of Science*, vol. 43.

- TURNBULL David, 1997, «Reframing Science and Other Local Knowledge Traditions», *Futures*, vol. 29, n° 6, p. 551-562.
- VAN DAMME Stéphane, 2005, *Paris, capitale philosophique, de la Fronde à la Révolution*, Paris, Odile Jacob.
- 2014, *À toutes voiles vers la vérité. Une autre histoire de la philosophie au temps des Lumières*, Paris, Seuil.
- WADE CHAMBERS David et GILLESPIE Richard, 2000, «Locality in the History of Science: Colonial Science, Technoscience, and Indigenous Knowledge», *Osiris*, vol. 15, p. 221-240.
- WEAVER Karol K., 2006, *Medical Revolutionaries: The Enslaved Healers of Eighteenth Century Saint Domingue*, Champaign, University of Illinois Press.
- WHITE Richard, 1991, *The Middle Ground: Indians, Empires, and Republics in the Great Lakes Region (1650-1815)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ZUNIGA Jean-Paul, 2007, «L'histoire impériale à l'heure de l'"histoire globale". Une perspective atlantique», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 54-4 bis, p. 54-68.



14 Les savoirs de la mission

ANTONELLA ROMANO

Dans le siècle de l'expansion coloniale des monarchies ibériques, la présence de l'Église aux côtés du colonisateur ne correspond pas seulement à une logique d'accompagnement du prince par des hommes de foi, dans la continuité de l'idée médiévale du bon prince. Certes, l'évangélisation des territoires en cours de domination est inscrite dans le cahier des charges des Espagnols et des Portugais, notamment en fonction de la dynamique de reconquête chrétienne, marquée par les politiques d'expulsion et de conversion massive des juifs et des musulmans de la péninsule Ibérique. Mais l'expansion vers les Indes orientales et la découverte des Indes occidentales sont aussi négociées avec la papauté, à Rome, elle-même attentive à la reformulation de son pouvoir au temporel et au spirituel dans un moment marqué par la fracture du christianisme. Les puissances catholiques soumettent leurs Églises au régime du *padroado* portugais et du *patronado* espagnol, dont les zones d'influence ont été déterminées par le traité de Tordesillas (1494) et le grand partage du globe entre les deux puissances maritimes¹. Le clergé régulier et séculier qui se déploie vers les Indes emporte avec lui une tradition intellectuelle qui a longtemps été le fondement épistémologique de la construction des savoirs sur le monde naturel et l'homme, et dont la théologie a constitué la science par excellence.

Au moment où les spécialistes d'histoire des sciences et des savoirs remettent en question le grand récit de la science moderne, de la révolution scientifique et de la modernité européenne, déplaçant leurs questionnaires vers les rapports de l'Europe et du monde dans le premier âge moderne, de nouveaux acteurs émergent². Dans le cadre d'enquêtes qui invitent

1. Lach 1965 (p. 230-245).

2. Sur les histoires de la révolution scientifique, Cohen 1994, Shapin 1998.

◀ Célèbre frontispice représentant la vocation universelle de la Compagnie de Jésus, comme l'indique la dédicace à Jean-Paul Oliva, le général de l'ordre. – Athanasius Kircher, *China monumentis qua sacris qua profanis, nec non variis naturae et artis spectaculis*, 1667.

à considérer à nouveaux frais les rapports entre science et religion ou à repenser le caractère situé de la production des savoirs, les missionnaires offrent des possibilités de renouvellement des sources, des espaces et des objets mêmes de la recherche : ils contribuent, avec d'autres acteurs, administrateurs coloniaux, voyageurs, savants, à la mise en place des circuits au long cours, par lesquels se densifient les échanges régionaux et s'élargissent les horizons de l'ailleurs, entre xv^e et xviii^e siècle. La connaissance des terres et des peuples soumis à la domination coloniale constitue l'un des ressorts de la demande de savoirs sur le monde qui émane autant des princes séculiers que de Rome, selon des rythmes, des agendas et des moyens différents, mais qui mettent la péninsule Ibérique au cœur du processus de renouvellement de la grammaire européenne du monde, en première instance par les cartes. Que les monarchies portugaise et espagnole aient pu être en mesure de produire et de contrôler des savoirs cartographiques, et spatiaux plus généralement, des savoirs médicaux, naturalistes ou ethnographiques, n'est heureusement plus à démontrer aujourd'hui¹. Après plus de deux siècles de périphérisation de ces zones, d'abord dans le cadre de la légende noire, puis dans le sillage de l'analyse positiviste de la naissance de la science moderne, des travaux de plus en plus nombreux ont permis de rendre sa place au monde méditerranéen comme l'un des centres de calcul de ce que certains historiens n'ont pas hésité à qualifier de première globalisation². Le rôle qu'y ont joué les missionnaires se trouve au cœur de cette étude, de même que l'analyse des contours épistémologiques des savoirs construits par l'entreprise missionnaire, qui la distingue des entreprises parallèles et complémentaires ou concurrentes avec lesquelles elle a contribué à étendre la connaissance du monde à ses quatre parties, selon l'expression rendue familière par le livre de Giovanni Botero (1544-1617), à la fin du xvi^e siècle³.

Le siècle ibérique des ordres mendiants

Dès les années 1520, l'espace scripturaire de la lusophonie résonne de noms exotiques et lointains, de peuples et de lieux, qui constituent le terreau sur lequel la catholicité post-tridentine, doublement représentée par l'empire de Philippe II au temporel et le siège de Pierre au

1. Boxer 1963, Cañizares-Esguerra 2006, Bleichmar, De Vos, Huffine et Sheehan 2009, Portuondo 2009, Saraiva et Jami 2008, Günergun et Raina 2011.

2. Gruzinski 2004.

3. Les *Relationi universali di Giovanni Botero Benese divise in quattro parti* sont publiées entre 1591 et 1598.

spirituel, va installer vers la fin du siècle, avec une ostentation constante et recherchée, son questionnaire global¹. C'est la *Historia do descobrimento e conquista da Índia pelos Portugueses* (1551-1561) de Fernão Lopes de Castanheda (1500-1559) qui en ouvre la voie. Avec les *Décadas da Ásia* (1552-1563) de João de Barros (1496-1570), le Tite-Live de l'heure, le Portugal des années 1550 s'impose nettement comme le grand ordonnateur du croisement des mondes². Ses historiens, chroniqueurs, poètes ou historiographes ont aussi été de grands voyageurs au service de la Couronne, d'où l'attention portée à l'expérience et à la nouveauté, sur un fond de culture humaniste ibérique.

Avec l'essor de l'*Estado da Índia*, les Indes orientales sont donc massivement entrées dans le champ de vision de l'Europe³. Elles ne produisent pas systématiquement une vision globale, mais rendent familières des connexions intercontinentales, qui relient Europe, Afrique, Asie et Amérique, monde méditerranéen et océan Indien, contribuant ainsi à l'établissement d'une division européenne du globe entre Indes orientales et Indes occidentales, division amplifiée par deux phénomènes distincts : de même qu'il a segmenté la sauvegarde matérielle et spirituelle du monde entre Espagne et Portugal, le traité de Tordesillas a soumis l'écriture de l'histoire du monde à deux ensembles distincts et chaque partie des Indes a eu ses historiographes ; de même que les deux dynamiques impériales se sont développées face à des mondes distincts, la fascination pour l'Orient a créé le rapport asymétrique que l'Europe moderne a eu pour ses Indes. La majeure partie de la production consacrée aux Indes est d'origine cléricale, le plus souvent missionnaire : ainsi, à raisonner sur les réseaux d'empire, on prend le risque, pour la seconde moitié du xvi^e siècle, de laisser hors champ des sources dont la description ne correspond pas aux attendus de l'écriture de l'histoire, en particulier de l'histoire des sciences conçue comme le grand récit de l'entrée dans la modernité portée par la révolution scientifique et le sens du progrès des connaissances. Le monde lusophone offre, à cet égard, un intéressant exemple : c'est par lui que les Indes orientales, et en particulier la Chine, ont commencé à entrer dans l'agenda politique, économique et scientifique de l'Europe. Il suggère ainsi de reprendre la réflexion sur les contours de la modernité telle qu'elle se configure, dans un ensemble d'échelles qui incluent le globe, au xvi^e siècle.

Dans cette perspective, on doit relever, en 1570, l'initiative de l'imprimeur

1. Oliveira 2003.

2. Boxer 1981.

3. Woodward 2007 (article de N. Safier et I. Mendes dos Santos, p. 461-468 ; article de M.F. Alegria, S. Daveau, J.C. Garcia et F. Relano, p. 975-1068).

espagnol d'Évora, Andrés de Burgos. Celui-ci publie pour la première fois en Europe, un texte entièrement et exclusivement consacré à la Chine, le *Tratado das Coisas da China*, de Gaspar da Cruz (?-1570)¹. Fruit du long périple du missionnaire dominicain en Inde et en Chine dans les vingt et une années précédentes, le texte est dédié au roi du Portugal, dom Sebastien. Emporté par la peste qui sévit à Lisbonne au moment de son retour, Gaspar da Cruz a à peine eu le temps de voir la version éditée de son texte avant de mourir, le 5 février 1570. C'est ensuite à Fernão Mendes Pinto (1509-1583) que revient de le rééditer dans le volume 4 de sa *Peregrinação*².

S'il n'y a pas nécessairement une *Portuguese connection* dans la construction d'une perception européenne de la réalité chinoise³, il n'en demeure pas moins que ce premier ouvrage, au-delà de sa simplicité matérielle, marque un double passage : vers une vaste et longue tradition textuelle consacrée à la Chine ; et vers une présence européenne en Chine, fragile, jamais totalement assurée, reposant sur une série de malentendus entretenus par les uns et les autres. Sur ce deuxième point, on ne pourra que souligner la lucidité de Gaspar da Cruz, dans le prologue qu'il consacre, en bon missionnaire, à un état des lieux de l'avancée du catholicisme en Asie. Dans ces quelques pages rédigées dans un style fort simple, il privilégie la dimension factuelle et rend compte de la distribution des territoires orientaux entre les différents ordres religieux. Lorsqu'il arrive à l'extrémité des terres, il précise : « Les Portugais n'ont de force ni au Bengale ou à Pegu, ni à Java, ni en Chine, ni même de territoire propre. Et il n'y a pas non plus parmi tous ceux-là d'établissements religieux pour faire des chrétiens⁴. » D'où la nécessité de justifier le centrage sur la Chine plutôt que sur les autres zones mentionnées – où l'on notera au passage comment l'expansion et l'évangélisation sont ici saisies dans un même geste. Il écrit :

Et parce que de tous ces peuples dont j'ai fait mention les Chinois les surpassent tous en multitude d'habitants, en grandeur du royaume, en excellence de la police et du gouvernement, comme en abondance de biens et de richesses – aussi bien de choses précieuses comme l'or et les pierres que de richesses, de dispositions et de fermes qui servent principalement aux besoins humains –, et parce que ce peuple a beaucoup de choses dignes d'être connues, j'ai décidé de donner une information générale de ses choses⁵ [...]

1. Cruz 1997.

2. Loureiro 2000 (p. 647-673).

3. Loureiro 2004.

4. Cruz 1997 (p. 65).

5. *Ibid.* (p. 66).

On peut suivre le missionnaire dominicain jusqu'à un certain point dans la justification de son choix de la Chine. Si la fascination qu'elle exerce a assurément à voir avec les éléments qu'il décrit, le contexte géopolitique qu'il connaît ne doit pas être totalement écarté ici, pour éclairer ses choix : l'installation stable des Portugais à Macao en 1557 a assurément profondément bouleversé la donne en Asie et l'intérêt de son roi pour un empire dont l'image avait été réactivée dans la péninsule Ibérique par l'intensification de la circulation du récit de Marco Polo¹.

Divisé en vingt-neuf brefs chapitres, de l'ordre de deux à trois pages chacun, le livre est principalement le fruit des voyages de Gaspar da Cruz, qui possédait une connaissance très limitée, voire nulle, des territoires intérieurs, sa présence en Chine s'étant, comme celle de nombreux autres Européens, limitée à la zone de Canton. Ainsi son texte est bâti sur les connaissances écrites disponibles en Europe, les témoignages d'autres Européens ayant eu eux aussi la possibilité de passer du temps en Chine, et éventuellement les sources chinoises. C'est ce qu'il suggère dès l'introduction :

[...] de sorte que je donne ce que j'ai vu, mais aussi ce que j'ai lu dans un livre fait par un homme noble qui fut détenu en captivité dans les terres intérieures, ce que j'ai entendu de personnes dignes de foi².

Alors que le dominicain Gaspar da Cruz rend compte de la Chine et que les archives de Séville commencent à enregistrer de nouvelles cartes de cet empire dans les dossiers de la Casa de Contratación, les informations portugaises sur le Brésil, accompagnées de celles émanant des Hollandais et des Français, continuent d'atteindre Lisbonne³.

De la monarchie espagnole, l'historiographie a, à juste titre, retenu l'importance dans la constitution des savoirs naturalistes et humains sur le Nouveau Monde, comme aussi, sur un mode mineur, la recomposition des savoirs juridiques et théologiques, en relation directe avec la controverse de Valladolid et le rôle qu'y a joué le missionnaire et théologien Bartolomé de Las Casas (1484-1566)⁴. Dans le cadre d'une opération coloniale basée sur le peuplement et l'occupation forcée de vastes espaces, un modèle d'empire distinct de celui que développe en parallèle le Portugal, la présence missionnaire est non seulement plus

1. Barreto 2009.

2. Cruz 1997 (p. 66).

3. Carte de Chine dans le catalogue de l'exposition *Mission jésuite du Brésil*, 1998 : voir en particulier p. 20-23, sur l'ensemble du corpus brésilien du xvi^e siècle.

4. Pagden 1986 (p. 119-145).

systématique, mais aussi conçue comme partie intégrante de l'entreprise coloniale, principalement centrée sur la conversion des Indiens. C'est en ce sens que les informations et outils intellectuels nécessaires au travail de la mission prennent une forme spécifique : la tâche de décrire la nature et de rendre compte de l'histoire de ce nouveau monde est impartie principalement à des figures précises de l'administration coloniale, celle du *cronista* de la Couronne, ou celle du cosmographe royal¹. Le travail intellectuel des missionnaires apparaît comme complémentaire, en surplus, indépendamment de la qualité des analyses qui y sont offertes : que ce soit le dominicain Las Casas et son *Histoire des Indes*² ou le franciscain Bernardino de Sahagún (1500-1590) et son *Histoire générale des choses de la Nouvelle-Espagne*³, la contribution savante des ordres mendiants est primordiale. Au-delà du Nouveau Monde, elle porte aussi sur l'Afrique et l'Asie, qui se trouve aux portes de l'Amérique, sur le versant Pacifique du nouveau continent. De ce point de vue, la conquête espagnole des Philippines ouvre la voie à la production hispanique de savoirs et de représentations du Pacifique et de l'Asie⁴.

Rome est enfin le troisième pôle à partir duquel analyser cette histoire de la construction des savoirs européens sur le monde à partir de la mission. Sans revenir ici sur la longue genèse de la réforme de l'Église entre xv^e et xvi^e siècle, il convient de rappeler que la reprise de l'activité d'évangélisation en constitue l'un des éléments que la découverte de l'Amérique n'a pu que stimuler. L'un des premiers échos d'un tel agencement conjoncturel est perceptible dans le *Libellus ad Leonem X*, de 1513, rédigé par deux moines camaldules de Venise, Paolo Giustiniani (1476-1528) et Vincenzo Quirini (1479-1514), en vue d'attirer l'attention du nouveau pontife sur la nécessaire prise en compte des changements qui affectent le monde à l'aube du xvi^e siècle, quelques années à peine avant le sac de Rome. Avec eux, la nécessité d'un programme fort d'évangélisation et, par là même, la connaissance du monde, ancien et nouveau, sont officiellement inscrites à l'agenda de Rome, de même que l'engagement de profondes réformes au sein de l'Église sur la base de la dénonciation, sans ambiguïté, de tous ses problèmes⁵. L'idée en est systématiquement reprise dans le cadre des grands débats théologico-philosophiques qui accompagnent et nourrissent le concile de Trente. Elle devient effective

1. Carrillo Castillo 2004, Coello de la Rosa 2012, Portuondo 2009.

2. Ed. française, Paris, Seuil, 2002.

3. Traduite de l'espagnol par D. Jourdanet et R. Siméon, Paris, La Découverte, 1991.

4. Ollé 2002, Romano 2013.

5. Modène, Artioli Editore, 1995 ; en particulier p. 21-28 sur la « conversion nécessaire des idolâtres du nouveau continent », ainsi que p. 85-121 pour un programme de réforme de l'Église.

avec la création de la congrégation pour la Propagation de la foi, dont la bibliothèque et l'imprimerie polyglottes feront pendant au Collège romain et au complexe savant de la Bibliothèque vaticane, pour faire de Rome l'une des villes-mondes de la première modernité¹.

Ainsi lorsque, au début des années 1570, le pape Paul III Farnèse fait aménager à Caprarola, dans le Viterbais, l'une de ses majestueuses résidences d'été, il y fait installer la « salle de la cosmographie » sur l'un des murs de laquelle est dessinée une mappemonde, encore visible aujourd'hui, de même qu'une carte des cieux au plafond² : non seulement celle-ci fait écho à la galerie des cartes du Vatican, mais elle rend aussi compte d'une vision du monde étendu à ses quatre continents, en écho aux *Relazioni universali* de Botero déjà évoquées³.

Les jésuites et les Indes de là-bas

Connaître les lieux pour gouverner les hommes constitue donc une exigence partagée par le prince comme par l'évangéliste – ce sera encore la tâche principale de Francesco Ingoli (1578-1649), premier secrétaire de la congrégation pour la Propagation de la foi, fondée par le dicastère romain pour organiser l'activité missionnaire *urbi et orbi* – et les textes jésuites témoignent abondamment de cette exigence⁴. Comme le soulignait dès les années 1940 François de Dainville, « des milliers d'enquêtes furent menées, très souvent avec une intelligente perspicacité, au Levant, en Asie, en Afrique et par les Amériques, partout où travaillaient les disciples d'Ignace », ajoutant avec lucidité : « l'exemple des jésuites ne fut pas suivi par les autres ordres⁵ ». La nature complexe et riche de ces matériaux, dont l'abondance n'a pas été secondaire au moment de constituer une archive de la Compagnie, n'a pas échappé aux spécialistes d'histoire des sciences⁶. Ainsi, dans la chaîne de production des savoirs qui relie l'Europe aux Indes, après la collecte et son organisation – qui en suscite aussi un premier ensemble d'utilisations, notamment en termes de stratégies d'envoi des personnels missionnaires⁷ –, les membres de la Compagnie en organisent aussi la redistribution.

Sur les deux premiers volets, collecte et organisation, il convient de

1. Metzler 1967-1968, Pizzorusso 2011, Romano 2008.

2. Quinlan-McGrath 1997, en particulier p. 1087-1088.

3. Sur la politique mondiale de la papauté, Visceglia 2013.

4. Pizzorusso 2000, Friedrich 2008.

5. Dainville 1940 (p. 114).

6. Millones Figueroa et Ledezma 2005.

7. Fabre et Vincent 2007, Maldavsky 2012.

souligner que, outre celles suscitées directement par le centre romain, ou les centres régionaux, nombreuses ont été les enquêtes lancées à titre individuel, et parfois restées à l'état de manuscrit dans les archives locales ou centrales¹. Selon quelles modalités ensuite fallait-il publier cet immense gisement d'informations et de savoirs accumulés sur le terrain, la question est quelque peu différente, mais c'est elle qui nous invite à regarder cette documentation imprimée comme une nouvelle source directe de renouvellement des questionnaires et objets de l'histoire des sciences, dans la mesure où elle met au jour des mécanismes de production de savoir qui n'étaient pas pris en compte par l'historiographie traditionnelle de la « révolution scientifique ». Ici encore le travail de Dainville a été pionnier :

Les rapports des jésuites en mission ne se bornaient pas à informer les supérieurs de la géographie des pays habités ou traversés, ils apportaient régulièrement des nouvelles des uns et des autres, narraient toute la vie de la mission [...]. Bref ils étaient très propres à entretenir parmi les disciples d'Ignace une forte union fraternelle, une piété catholique, l'esprit missionnaire qu'il importait tant de garder à l'Ordre [...]. Les amis des pères, à qui on avait coutume de les montrer, n'en étaient pas moins friands. On les lisait à la cour du Portugal, la régente de Sicile et le roi de Bohême les réclamaient. Beaucoup n'entendaient pas le latin, on les traduisait en italien, en castillan, en français. Pénétré de l'influence croissante que prenait la presse dans la vie intellectuelle et religieuse de l'Europe, Ignace eut l'intuition des services qu'elle pouvait rendre à l'idée missionnaire. Les copies firent place à des petits volumes in-12² [...].

Ainsi, dès les années 1560, les premières publications des lettres édifiantes venues d'Asie constituent l'un des principaux réservoirs de l'information sur cette partie du monde. On peut en prendre comme exemples la *Copia de algunas cartas que los padres y hermanos de la compania de IESUS, que andan en la india, y otras partes orientales, escribieron a los de la misma compania de Portugal. Desde el año M.D.LVII hasta el de LXI. Trasladas de Portugues en Castellano. Impressas en Coimbra por Ioan Barrera* (1562, in-4°), ou les *Cartas dos padres e irmaos da Companhia de Iesus, que andao na India nos Rivas do Japao dos da mesma Companhia em Europa, des do anno de 1549* (Coimbra, 1570, in-12, dédicace à l'évêque de Coimbra).

Ces deux exemples mis côte à côte permettent d'éclairer une des profondes mutations de cette période : la familiarisation d'un vaste

1. Carolino 2002, Sebastiani 2012, Baldini et Brizzi 2010.

2. Dainville 1940 (p. 122-123).

lectorat, au-delà des élites, avec l'existence de contrées lointaines, mais désormais reliées au Vieux Monde, non seulement par des localisations aux consonances exotiques, mais aussi par des objets de la vie ordinaire¹. Ils donnent une idée de la richesse des questions qu'ouvre leur étude à grande échelle. La première est celle des acteurs : qui met sur le marché de l'imprimé ce type de matériaux ? Car il serait trop simple de lire de telles opérations de mise en circulation comme le résultat d'une politique exclusivement mise en œuvre et maîtrisée par la Compagnie de Jésus, que ce soit à l'échelon central, provincial ou local. La deuxième série de questions porte sur les réécritures de ces textes : en termes d'interventions sur les sources originales, en termes de traductions aussi. La troisième porte sur la capillarité de la circulation de ces textes, en fonction notamment de leur faible coût : peut-on envisager de regarder ce type de littérature comme un bien de consommation courant dans les différents milieux urbains de l'Europe de la fin du xvi^e siècle ? L'un des enjeux de cette question est crucial : il s'agit de mesurer les transformations de la perception de l'espace global que ces documents provoquent. Quel type de familiarité peut-on tracer avec les lieux mentionnés dans l'extrait qui suit ? Pour quels groupes sociaux ? Avec quels effets sur les processus de localisation et d'autolocalisation ?

Les lettres annuelles rendent compte, elles encore, de la présence du lointain que pourvoient ces missionnaires qui circulent aux confins de territoires inconnus : comme des feuilles volantes, elles passent dans les milieux urbains, où elles sont lues, souvent à voix haute, par les proches des jésuites, et bien au-delà². Ainsi, la catholicité romaine dispose de nouveaux outils, à la fin du xvi^e siècle, pour prendre la mesure des grandeurs de la Terre : après les lettres annuelles, les nombreuses publications qui paraîtront aux quatre coins de l'Europe et connaîtront une diffusion importante soit à travers le réseau des collèges jésuites, soit à travers la pratique fréquente et incontrôlée de la traduction, sont là pour attester d'un autre niveau de production, savante celle-ci. On s'arrêtera ici rapidement sur un exemple, particulièrement représentatif du succès de la politique de communication dont les missionnaires jésuites deviennent des experts : il est constitué par l'*Historia natural y moral de las Indias*, de José de Acosta (1540-1600). Entré dans la Compagnie à l'âge de douze ans, le jésuite espagnol est le produit d'une éducation interne à partir du noviciat, et marquée par la fréquentation des principaux lieux de la formation universitaire espagnole, d'où il s'ensuit un engagement missionnaire précoce,

1. Gasch 2014.

2. *Lettere* 1575.

combiné avec une activité diplomatique de premier plan : embarqué vers le Pérou en 1572, il s'impose non seulement comme visiteur de la vice-royauté pour la Compagnie, mais aussi comme théologien dans le cadre du troisième concile de Lima (5 août 1582-18 octobre 1583), sur la base d'une expérience andine approfondie et ultérieurement complétée par celle du Mexique¹. C'est elle qui lui donne autorité comme spécialiste des Indes occidentales lors de son retour en Espagne à partir de 1587, et dans le cadre de son séjour à Rome l'année suivante, puis en 1593-1594, à l'occasion de la cinquième congrégation générale de la Compagnie². Cette autorité ne se limite pas à la Compagnie de Jésus : elle s'exerce aussi pleinement dans le cadre du *patronado* espagnol. Ainsi, à travers un terrain d'engagement américain, l'espace de son analyse et de son action théologico-politique se construit dans une expérience directe et un dialogue plus ou moins serré, et largement dépendant des circonstances politiques, avec les deux principaux pôles de la catholicité, Rome et Madrid. Historien de terrain et de cabinet, théologien, il offre à la Compagnie, en pleine refondation du généralat Acquaviva³, un système de références qui rend compte, à sa manière, d'un ancrage spécifique dans le monde moderne.

Dans sa pratique comme dans ses écrits, il s'agit, pour Acosta, d'intégrer l'Amérique au monde chrétien, d'en faire l'une de ses quatre parties, pour reprendre la belle formule de Francesco Ingoli déjà évoquée ici, puis reprise par le grand historien mexicain Edmundo O'Gorman⁴. C'est là l'objectif majeur de l'*Historia natural y moral de las Indias Occidentales*, une œuvre rééditée et commentée tout au long de l'époque moderne, mais encore trop souvent détachée de son contexte de production, à savoir les longues années de présence américaine, dans une grande variété de fonctions. La première édition de l'ouvrage paraît à Séville, en 1590, soit l'année où, à Macao, sort des presses jésuites la *Relation des ambassadeurs du Japon* : au-delà de la fiction littéraire – il s'agit d'un dialogue entre quatre jeunes membres de l'élite sociale japonaise envoyés en Europe par les jésuites du Japon, en vue de promouvoir la mission japonaise – il y a bien dans ce texte une volonté de construire une histoire naturelle du monde, à partir de ces autres Indes. Certes, à cette date, Acosta jouit de l'autorité qu'il s'est acquise comme principal inspirateur du troisième concile de Lima (1582-1583), au cours duquel s'est mis en place le tournant post-tridentin de l'Église américaine. C'est principalement à lui que l'on doit la rédaction des actes et des décrets, le rassemblement des matériaux concernant les

1. Tineo 1990, Borges 1992, MacCormack 1991.

2. Lopetegui 1942.

3. Broggio, Cantù, Fabre et Romano 2007.

4. O'Gorman 1978.

aspects pastoraux (catéchismes, sermons, etc.), publiés en partie à Lima en 1584 et 1585, en latin, quechua et aymara. Son retour vers l'Europe, à partir de 1586, est marqué par une longue étape mexicaine, qui lui permet de consolider et enrichir les résultats de son expérience péruvienne. De Rome, où il rapporte au pape les résultats du concile de Lima et au général de la Compagnie les fruits de sa connaissance des deux principales terres de mission du Nouveau Monde, il rejoint Madrid, où il rend compte à Philippe II de la situation américaine. De ce fait, sa parole ne jouit pas de la même autorité que celle de ses coreligionnaires d'Asie, du moins pas à cette date. Ses ouvrages sont cependant à lire en fonction de la position d'entre-deux, ou d'entre-trois, dans laquelle il se trouve : un triangle précaire, dont les sommets sont Lima, Madrid et Rome, mais aussi entre la tiare et la couronne, entre le monde régulier et le monde séculier, entre l'Amérique et l'Europe. Le résultat est que ces différents textes accumulant des opérations de lecture, observation, mesure ou comparaison des différentes parties du monde, une fois rapportés en Europe puis ultérieurement élaborés, ont été partie prenante de la fabrique des sciences modernes.

Lire, observer, mesurer, comparer, entre les livres et la nature

Dans de nombreux textes, les auteurs rendent compte des modalités de traduction qu'ils élaborent : le recours à l'opposition entre savant de cabinet et expérimentateur de terrain est un outil peu pertinent pour qui chercherait à analyser les procédures. C'est déjà ce que dit Gaspar da Cruz en 1570 lorsqu'il écrit sur la Chine. Et ceci ne concerne pas uniquement le texte du dominicain : d'une manière générale, et tout au long de l'époque moderne, les auteurs armés d'une connaissance « directe » réélaborent constamment leur expérience dans une confrontation étroite avec des sources écrites, indigènes ou non, des matériaux visuels, cartographiques ou non, des traces matérielles, vues *in situ* ou dans des cabinets, et enfin au contact des sociétés coloniales ou non, qui constituent leur quotidien. Une constatation aussi banale que celle-ci invite alors à formuler selon des termes différents les questionnaires de l'histoire des sciences sur l'observation, l'objectivité, la source écrite et le témoignage. Elle met aussi au centre de l'analyse un travail de type collectif, où le missionnaire devient le porte-voix et parfois le maître d'œuvre, dans un rapport asymétrique avec les uns et les autres, d'une opération collective d'intelligibilité et d'invention du monde. Le savoir missionnaire est le résultat d'un travail sous contrainte, dont l'écriture a

souvent effacé la trace multiple : de la composition avec l'autorité coloniale ou civile plus généralement, de l'imposition sur les indigènes à convertir, du devoir du succès, de la compétition avec les autres acteurs missionnaires, de la conviction d'un public varié.

L'immensité chinoise, qui a plus souvent été rêvée que vécue, met particulièrement à l'épreuve l'opposition historiographique entre terrain et cabinet : la maîtrise de l'espace passe par son arpentage et les missionnaires chercheront à rendre compte du fossé entre la portion d'espace arpenté et l'espace décrit. En outre, et c'est aussi l'une des contributions de la mission jésuite à la recomposition permanente de la grammaire du monde par l'Europe de l'âge moderne, les informations issues du terrain sont constamment réintégrées dans les œuvres des savants européens. Le cas le plus célèbre est celui d'Athanasius Kircher (1601-1680) dans la seconde moitié du xvii^e siècle, mais, au-delà des cercles philo-jésuites ou catholiques, c'est vrai aussi des philosophes des Lumières, dont les travaux sont nourris de références, explicites ou implicites, acceptées ou critiquées, aux missionnaires et à l'imposante série des *Lettres édifiantes et curieuses*, dont les 34 volumes sont édités par le jésuite Jean-Baptiste Du Halde (1674-1743), à Paris, à partir de 1703¹.

Au-delà de ces remarques générales sur les frontières poreuses du cabinet et du terrain et sur le réemploi constant des savoirs missionnaires au-delà du monde de la mission, il convient de chercher à caractériser le type de connaissances produit par les missionnaires, qu'ils aient été savants ou non. Sur ce point, la vision partielle offerte par Chateaubriand du missionnaire astronome, principalement appuyée sur l'exemple de la Chine, doit être aujourd'hui fortement nuancée. En revanche, on doit faire toute leur place aux questions linguistiques, en fonction d'un impératif pratique simple, à savoir que l'idée de la conversion passe par l'apprentissage des langues, ce qui n'est pas une nouveauté dans le contexte missionnaire, que ce soit celui de la Compagnie de Jésus ou celui des autres ordres lancés dans la conquête spirituelle du monde, mais dont les conséquences sur l'ordre moderne des savoirs sont fondamentales, ne serait-ce que par leur capacité à poser les fondements de l'orientalisme naissant. L'Amérique a sans aucun doute été l'un des terrains favorisés d'une telle expérimentation, qui mit, dès le milieu du xvi^e siècle, des grammaires indiennes sur le marché européen et américain du livre². Dans le long travail d'approche de la Chine, mais aussi de l'Inde, l'investissement linguistique peut être

1. Findlen 2004.

2. Un ensemble de recherches sur la question dans le volume édité par Castelnau-L'Estoile, Copete, Maldavsky et Županov 2011 et dans Wilde 2012. Sur les langues et la *Propaganda Fide*, voir les nombreux travaux de Pizzorusso cités *supra*, ainsi que, sur l'arabe, Girard 2015.

considéré comme une ligne de démarcation entre les différents ordres anciens et les jésuites. Il correspond à la prise en compte de deux réalités distinctes de celle du monde américain : d'une part, le fait que les mondes asiatiques reposent sur des civilisations anciennes, dont peut attester aussi l'histoire ancienne de l'Europe ; d'autre part, la difficulté de ces langues qui ne reposent pas sur des écritures de type alphabétique. Un tel souci de la langue est donc repérable dès les premières années de la présence en Asie¹. L'argument est constamment repris dans les années suivantes, marquées par le recours à des interprètes et la recherche d'informations sur la Chine, toujours difficiles à obtenir². Mais ce n'est qu'au début des années 1580 que la porte d'entrée pour la Chine, Macao, apparaît comme incontournable, notamment pour ce qu'elle offre de ressources à l'apprentissage de la langue. Sans revenir ici sur les phases de l'installation et du passage des jésuites en Chine³, on rappellera le travail conjoint d'apprentissage de la langue par les deux jésuites d'origine italienne présents à Macao dans les années 1580, Michele Ruggieri (1543-1607) et Matteo Ricci (1552-1612)⁴. Que les missionnaires présents dans la zone fussent partagés sur la possibilité et la pertinence d'un tel apprentissage est ce qui ressort des lettres que l'un et l'autre envoient à leurs coreligionnaires. Mais ils sont soutenus par Alessandro Valignano (1539-1606), qui est le maître d'œuvre de cette politique de la langue : il est clair, pour lui, que, tant qu'il n'y a pas un noyau d'hommes en mesure de maîtriser la langue mandarine, il est impossible et inutile d'essayer de se lancer dans la conversion de ce pays⁵.

Ricci se met au travail et il partage, avec Ruggieri, les mêmes difficultés, celles de mettre au point une méthode, avec leurs professeurs de langues. Une description fragmentaire de cette méthode est donnée par Ruggieri :

Il fut nécessaire qu'il m'enseignât les lettres et la langue à l'aide de peintures : comment par exemple, voulant m'apprendre comment s'appelle un cheval dans quelle langue et comment on l'écrivait, il dessinait d'abord un cheval, sur lequel il peignait ensuite la figure qui signifiait le cheval, qui s'appelle *ma*⁶.

Il importe moins ici de chercher à mesurer le degré de connaissance de la langue chinoise par les premiers missionnaires que d'insister sur deux points : la décision prise, au niveau de l'ordre, de la faire apprendre

1. Witeck et Sebes 2002 (vol. 1, p. 245).

2. *Ibid.*, lettre de Cochin à ceux d'Europe, 10 janvier 1558 (vol. 1, p. 302).

3. Bernard-Maitre 1935, Peixoto de Araujo 2000, Po-Chia Hsia 2010 (p. 51-77).

4. Standaert 2000.

5. D'Elia 1942 (p. LXXXIX).

6. *Ibid.* (p. XCIX).

par certains ; la difficulté de sa maîtrise, même par les meilleurs. Elle apparaît en effet dès les premières lettres écrites de là-bas, où il s'agit à la fois d'en expliquer le fonctionnement et d'indiquer comment procéder dans l'apprentissage. Mais Ruggieri et Ricci comprennent rapidement la nécessité de se défaire d'interprètes, et dès octobre 1585 ce dernier peut écrire qu'il est seul et sait lire et écrire, même si c'est médiocrement¹.

Cette complexité fait de ceux qui dominent une telle langue des intermédiaires de premier plan. Non seulement ils sont des représentants de la figure de l'interprète : Ruggieri et Ricci passent d'une langue à l'autre – et très rapidement ils passeront non seulement des textes européens au chinois, mais aussi des textes chinois à l'Europe –, mais ils passent aussi d'une culture à l'autre. Au-delà de la langue, c'est de la compréhension-traduction d'une autre culture qu'il s'agit, où comprendre l'astronomie chinoise n'est pas seulement affaire de passage d'un système astronomique à un autre, mais d'une conception du monde à une autre, marquée par la place assignée à la lecture des messages de la nature dans le gouvernement des hommes. Ricci en fait graduellement l'expérience, avec la cartographie et le calcul du temps².

C'est aussi pourquoi leurs compétences linguistiques sont mobilisées dans le cadre des travaux philologiques qui occupent le monde lettré européen, engagés dans une entreprise de critique textuelle de l'héritage ancien, notamment biblique, au-delà des frontières confessionnelles en cours de stabilisation entre protestants et catholiques³. C'est autour de Scaliger (1540-1609) en Hollande ou de N.-C. Fabri de Peiresc (1580-1635) en France que la question des hiéroglyphes puis du chinois s'installe au cœur d'une révolution philologique, jusqu'à présent considérée comme indépendante, distincte et de moindre portée épistémologique que les révolutions astronomique et anatomique qui lui sont contemporaines⁴. Aussi lorsque le procureur de la mission de Chine, Martino Martini (1614-1661), arrive en Hollande en 1654, c'est pour ses savoirs linguistiques autant que cartographiques qu'il est attendu par la communauté savante des protestants hollandais et allemands⁵. Que ses compétences le conduisent vers l'édition de la première partie d'une histoire de la Chine qui aborde frontalement le débat connexe sur la chronologie biblique donne une idée plus précise des enjeux de connaissance que portent les débats sur les langues : l'orientalisme naissant, inscrit dans l'investissement

1. *Ibid.* (p. 103).

2. Burke et Po-Chia Hsia 2007, Schaffer, Roberts, Raj et Delbourgo 2009.

3. Hamilton et Richard 2004.

4. Stolzenberg 2013.

5. Romano 2015.

intellectuel des missionnaires avant le développement des sociétés savantes du monde colonial britannique, constitue lui aussi l'un des terreaux sur lesquels se joue la sécularisation des sociétés européennes. La même remarque vaudrait, dans la lignée des savoirs sur les cultures du lointain, pour l'émergence des études religieuses, que l'œuvre de Bernard Picard (1673-1733) puis celle de François-Joseph Lafiteau (1681-1746) inscrivent dans les travaux de l'Europe des Lumières, par conversion, sur la scène de l'imprimé, du geste comparatif du missionnaire de terrain¹.

Mais la combinaison du terrain et de l'expérience directe avec celle du cabinet trouve dans les savoirs cartographiques un autre domaine de prédilection. Ici encore, il importe de distinguer les espaces, en particulier parce que les États impériaux se dotent de personnels qualifiés dans la production cartographique; ici encore, la Chine s'offre comme une exception dans la mesure où c'est un espace fermé et par définition parcouru par un nombre fort limité d'observateurs européens. La mission consistant principalement à arpenter les vignes du Seigneur, la cartographie devient parfois un outil de l'entreprise d'évangélisation. C'est le sens de cette formule de Matteo Ricci :

Avec [les cartes] et d'autres moyens semblables, nous parvenons à gagner du crédit, en attendant que Dieu nous ouvre la voie en vue d'actions plus importantes, même si, dans ces choses-là, nous introduisons de nombreuses choses qui regardent Dieu et notre Sainte Loi².

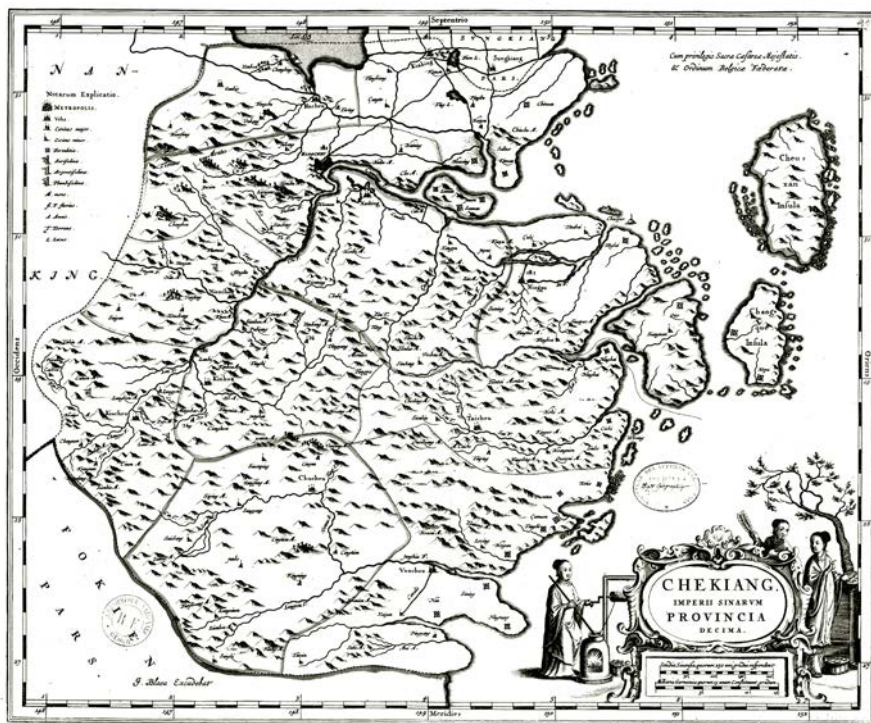
L'*Atlas* de Ruggieri, sans doute parvenu à Rome avec le missionnaire lors de son séjour en Europe en 1588, est intéressant à plus d'un titre: il révèle un type de travail cartographique au ras du sol, inscrit dans un geste non savant et représentatif d'un travail d'annotation quotidien. Les raisons de ce geste, son inscription dans tel type de logique ou tel autre, sont toutes à mettre en discussion, mais on est incontestablement face à un travail distinct de celui qui a d'emblée été célébré par la Compagnie et l'historiographie³. Si les cartes de Ruggieri n'ont pas le caractère spectaculaire de celles de Ricci, elles n'en sont pas moins importantes pour l'établissement d'une généalogie européenne des savoirs cartographiques et spatiaux sur la Chine. Avec d'autres documents, elles contribuent à contextualiser le travail de Ricci, et renvoient à la diversité des audiences auxquelles ces productions correspondent. Ici, il s'agit clairement de soumettre aux autorités de la Compagnie, voire au pontife, une carte mise

1. Hunt, Jacob et Mijnhardt 2010.

2. Cité in D'Elia 1938 (p. 18).

3. Lo Sardo 1933.

à jour des provinces qui constituent le territoire, ainsi que ses frontières, plus ou moins familières aux Européens. Après la mise au point de la première mappemonde centrée sur la Chine par Matteo Ricci, au milieu du XVII^e siècle, c'est de nouveau Martino Martini qui publie avec le principal éditeur européen de cartes, le Hollandais Johannes Blaeu (1596-1673), les 17 cartes de l'*Atlas* chinois, qui sont en outre accompagnées d'un long texte de commentaire de tout ce que ces cartes ne peuvent pas montrer.



Carte tirée de l'atlas du jésuite Martino Martini (1614-1661), représentant la Chine en 17 cartes. Théologien, mathématicien, astronome, Martini a sillonné la Chine et ses provinces et connut le changement de dynastie. Son ouvrage fut traduit et publié en français par Melchisedech Thévenot sous le titre *Description géographique de l'empire de la Chine*, 1655.

Face à une opération de grand prestige et d'autorité comme celle-ci, on n'oubliera cependant pas de mentionner le travail sur le Chili d'Alonso de Ovalle (1603-1651), publié dans la *Histórica relación del Reyno de Chile* (1646), celui sur la Basse-Californie qu'un autre jésuite, Eusebio Kino (1645-1711), adresse à ses supérieurs en Allemagne, offrant ainsi

le premier témoignage visuel et cartographique du caractère non péninsulaire de cette zone de la Nouvelle-Espagne, encore faiblement connue des colonisateurs¹.

Enfin, au-delà de la géographie, l'histoire, qu'elle soit naturelle ou humaine, s'offre comme le domaine de prédilection de la contribution des missionnaires à la recomposition de l'ordre du monde. On a déjà eu l'occasion d'évoquer, pour son succès, le texte de José de Acosta. On y revient ici pour en indiquer le rôle matriciel pour le devenir de l'écriture missionnaire des XVII^e et XVIII^e siècles. Cette fonction matricielle tient principalement à l'établissement d'un genre nouveau, susceptible de s'inscrire dans une épistémologie chrétienne, du moins jusqu'à l'essor des histoires naturelles des Lumières, construites, selon le nouveau paradigme linnéen, sur le principe de la classification des espèces et de l'intégration de l'homme dans le règne animal.

En ce sens, la mission se construit comme l'espace de l'expérimentation, par les missionnaires, d'un double grand partage, qui est au fondement de la nouvelle cartographie des savoirs modernes : celui de la nature et de la culture, auquel les mondes nouveaux qu'ils explorent les renvoient en permanence ; celui de l'expérimentation constamment renégociée, en fonction des lieux et des interlocuteurs, de l'opposition entre science et superstition (voir l'encadré « Les mathématiciens jésuites en Chine », p. 224). De leurs positions d'astronomes ou d'ethnologues, dans leurs qualifications des savoirs et des cosmogonies des autres, qu'ils fussent méso-américains ou asiatiques, ils sont confrontés à des *épistémès* différentes, associées à des rapports au divin que leur première tâche, la conversion, ne peut que réduire à des croyances, productrices de superstitions, plutôt qu'à des sciences, porteuses de vérité.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALDINI Ugo et BRIZZI Gian Paolo (dir.), 2010, *La presenza in Italia del gesuiti iberici espulsi*, Bologne, Clueb.
- BARRETO Luís Filipe (dir.), 2009, *Macau during the Ming Dynasty*, Lisbonne, Centro Científico e Cultural de Macau.
- BARROS João de, 1552-1563, *Décadas da Ásia*, Lisbonne, Germao Galharde.
- BERNARD-MAÎTRE Henri, 1935, *L'Apport scientifique du père Matthieu Ricci à la Chine*, Tientsin, mission de Sienshien.
- BLEICHMAR Daniela, DE VOS Paula, HUFFINE Kristin et SHEEHAN Kevin (dir.), 2009, *Science in the Spanish and Portuguese Empires (1500-1800)*, Stanford, Stanford University Press.

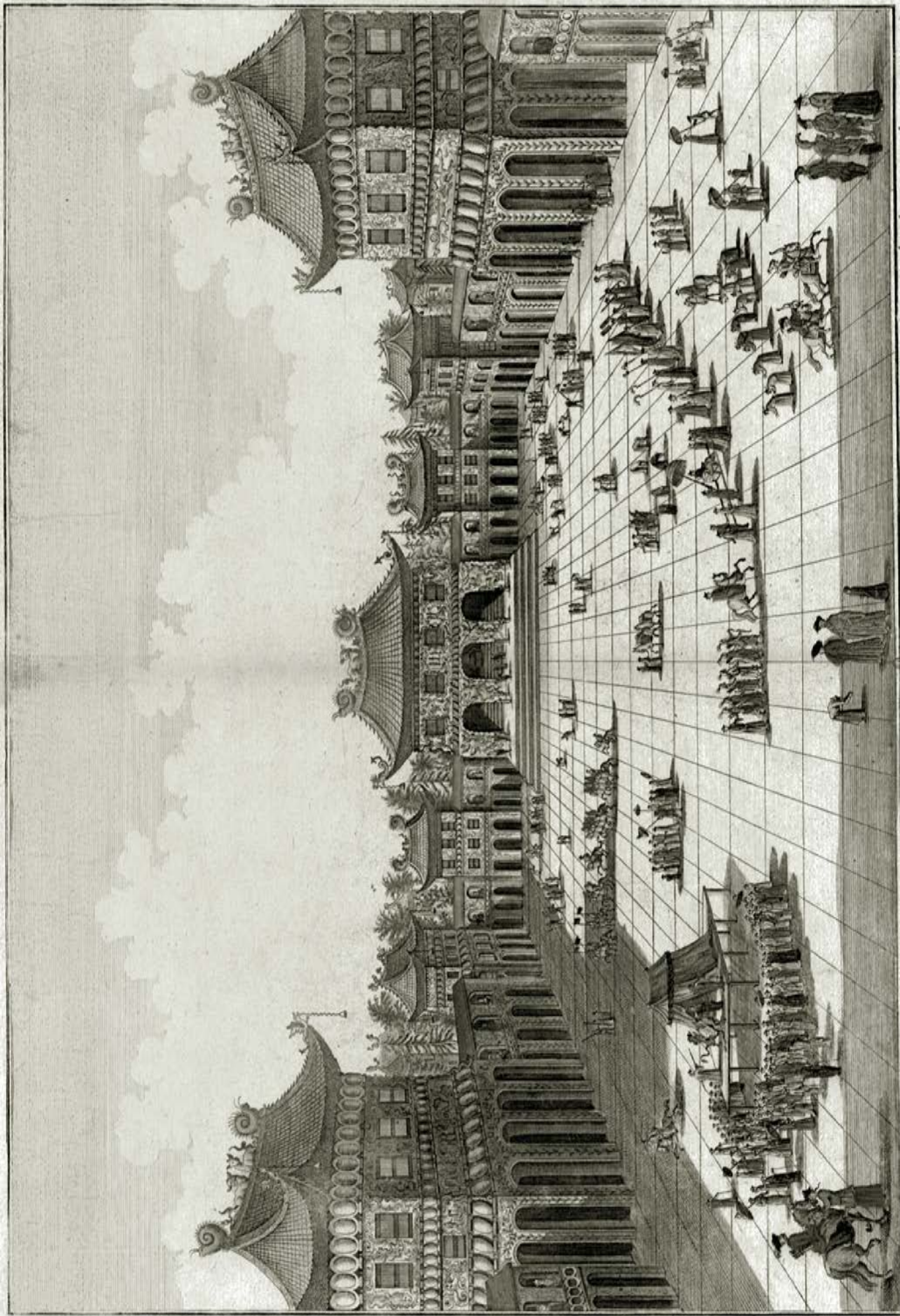
1. Bolton 1927.

- BOLTON Herbert Eugene, 1927, *Rim of Christendom: A Biography of Eusebio Francisco Kino, Pacific Coast Pioneer*, Berkeley, University of California Press.
- BORGES Pedro, 1992, *Historia de la Iglesia en Hispanoamérica y Filipinas (siglos XV-XIX)*, Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos.
- BOXER Charles Ralph, 1963, *Two Pioneers of Tropical Medicine: Garcia d'Orta and Nicolás Monardes*, Londres, Wellcome Historical Medical Library.
- 1981, *João de Barros, Portuguese Humanist and Historian of Asia*, New Dehli, Concept.
- BROGGIO Paolo, CANTÙ Francesca, FABRE Pierre-Antoine et ROMANO Antonella (dir.), 2007, *I gesuiti ai tempi di Claudio Acquaviva. Strategie politiche, religiose e culturali tra Cinque e Seicento*, Brescia, Morcelliana.
- BURKE Peter et PO-CHIA HSIA Ronnie (dir.), 2007, *Cultural Translation in Early Modern Europe*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CANIZARES-ESGUERRA Jorge, 2006, *Nature, Empire, and Nation: Explorations of the History of Science in the Iberian World*, Stanford, Stanford University Press.
- CAROLINO Luís Miguel, 2002, « "Lux ex Occidente" : un regard européen sur l'Inde au XVII^e siècle. Athanase Kircher et les récits des missionnaires jésuites sur science et religion indiennes », *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol. 52, n° 148, p. 102-121.
- CARRILLO CASTILLO Jesús M., 2004, *Naturaleza e imperio. La representación del mundo natural en la «Historia general y natural de las Indias» de Gonzalo Fernández de Oviedo*, Madrid, Doce Calle.
- CASTANHEDA Fernão Lopes de, 1554, *Historia do descobrimento e conquista da Índia pelos Portugueses*, Anvers, Martinus Nutius.
- CASTELNAU-L'ESTOILE Charlotte de, COPETE Marie-Lucie, MALDAVSKY Aliocha et ŽUPANOV Ines G. (dir.), 2011, *Missions d'évangélisation et circulation des savoirs (XVI^e-XVIII^e siècle)*, Madrid, Casa de Velázquez.
- COELLO DE LA ROSA Alexandre, 2012, *Historia y ficción. La escritura de la «Historia general y natural de las Indias» de Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés (1478-1557)*, Valence, Publicacions Universitat de València.
- COHEN H. Floris, 1994, *The Scientific Revolution: A Historiographical Inquiry*, Chicago, University of Chicago Press.
- CRUZ Gaspar da, 1997, *Tratado das coisas da China (Évora, 1569-1570)*, éd. moderne par R.M. Loureiro, Lisbonne, Cotovia.
- DAINVILLE François de, 1940, *La Géographie des humanistes*, Paris, Beauchesne.
- D'ELIA Pasquale M. (dir.), 1938, *Il mappamondo cinese del P. Matteo Ricci S.I. conservato presso la Biblioteca Vaticana. Commentato, tradotto e annotato dal P. Pasquale M. D'Elia S.I. Con XXX tavole geografiche e 16 illustrazioni fuori testo (3^a edizione, Pechino 1602)*, Cité du Vatican, Biblioteca Apostolica Vaticana.
- 1942, *Fonti Ricciane*, t. 1: *Storia dell'introduzione del Cristianesimo in Cina*, Rome, Libreria dello Stato.
- FABRE Pierre-Antoine et VINCENT Bernard (dir.), 2007, *Missions religieuses modernes. «Notre lieu est le monde»*, Rome, École française de Rome.
- FINDLEN Paula (dir.), 2004, *Athanasius Kircher: The Last Man Who Knew Everything*, New York et Londres, Routledge.
- FRIEDRICH Markus, 2008, « Government and Information-Management in Early Modern Europe: The Case of the Society of Jesus (1540-1773) », *Journal of Early Modern History*, vol. 12, n° 6, p. 539-563.
- GASCH José Luis, 2014, « Asian Silk, Porcelain and Material Culture in the Definition

- of Mexican and Andalusian Elites (ca. 1565-1630) », in Bartolomé YUN CASALILLA et Bethany ARAM (dir.), *Global Goods and the Spanish Empire (1492-1824): Circulation, Resistance and Diversity*, Londres et New York, Palgrave Macmillan, p. 153-173.
- GIRARD Aurélien, 2015, *Le Christianisme oriental (xvii^e-xviii^e siècle). Essor de l'orientalisme catholique et construction des identités confessionnelles au Proche-Orient*, Rome, École française de Rome.
- GRUZINSKI Serge, 2004, *Les Quatre Parties du monde. Histoire d'une mondialisation*, Paris, La Martinière.
- GÜNERGUN Feza et RAINA Dhruv (dir.), 2011, *Science between Europe and Asia: Historical Studies on the Transmission, Adoption and Adaptation of Knowledge*, Dordrecht et New York, Springer.
- HAMILTON Alastair et RICHARD Francis, 2004, *André du Ryer and Oriental Studies in Seventeenth-Century France*, Londres et Oxford, Arcadian Library & Oxford University Press.
- HUNT Lynn A., JACOB Margaret C. et MIJNHARDT Wijnand W. (dir.), 2010, *Bernard Picart and the First Global Vision of Religion*, Los Angeles, Getty Publications.
- LACH Donald F., 1965, *Asia in the Making of Europe*, t. 1/1 : *The Century of Discovery*, Chicago, University of Chicago Press.
- LAS CASAS Bartolomé de, 2002, *Histoire des Indes*, éd. française, Paris, Seuil.
- Lettere, 1575 : *Lettere del Giappone degli anni 74, 75 & 76, scritte dalli reverendi padri della Compagnia di Giesù, e di porthoghese tradotte nel volgare italiano*, Rome, Zanetti.
- LOPETEGUI León, 1942, *El Padre José de Acosta y las misiones*, Madrid, CSIC, Instituto Gonzalo Fernández de Oviedo.
- LO SARDO Eugenio, 1993, *Atlante della Cina di Michele Ruggieri S.J.*, Rome, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato.
- LOUREIRO Rui Manuel, 2000, *Fidalgos, missionários e mandarins. Portugal e a China no século XVI*, Lisbonne, Fundação Oriente.
- 2004, «News from China in Sixteenth Century Europe: The Portuguese Connection», in Luís SARAIVA (dir.), *History of Mathematical Sciences: Portugal and East Asia*, t. 2 : *Scientific Practices and the Portuguese Expansion in Asia (1498-1759)*, Singapour, World of Scientific, p. 99-112.
- MACCORMACK Sabine, 1991, *Religion in the Andes: Vision and Imagination in Early Colonial Peru*, Princeton, Princeton University Press.
- MALDAVSKY Aliocha, 2012, « Idiomas indígenas, motivación por la misión y personal misionero en el Perú colonial (siglos XVI-XVII) », in Alexandre COELLO DE LA ROSA, Javier BURRIEZA et Doris MORENO (dir.), *Jesuitas e imperios de ultramar (siglos XVI-XIX)*, Madrid, Sílex, p. 161-179.
- METZLER Joseph, 1967-1968, « Mezzi e modi per l'evangelizzazione dei popoli secondo Francesco Ingoli », *Pontificia Universitas Urbaniana. Annales*, vol. 341, p. 38-50.
- MILLONES FIGUEROA Luis et LEDEZMA Domingo (dir.), 2005, *El saber de los jesuitas. Historias naturales y el Nuevo Mundo*, Francfort et Madrid, Vervuert & Iberoamericana.
- La Mission jésuite du Brésil. Lettres et autres documents (1549-1570)*, 1998, éd. et trad. par Jean-Claude Laborie, en collaboration avec Anne Lima, Paris, Chandeigne.
- O'ORMAN Edmundo, 1978 [1958], *La invención de America. Investigación acerca de la estructura historica del Nuevo Mundo y del sentido de su devenir*, Mexico, Fondo de cultura económica.

- OLIVEIRA Francisco Roque de, 2003, *A construção do conhecimento europeu sobre a China (ca. 1500-ca. 1630). Impressos e manuscritos que revelaram o mundo chinês à Europa culta*, thèse du département de géographie de l'université autonome de Barcelone.
- OLLÉ Manuel, 2002, *La empresa de China. De la Armada invencible al Galeón de Manila*, Barcelone, Acontilado.
- PAGDEN Anthony, 1986 [1982], *The Fall of Natural Man: The American Indians and the Origins of Comparative Anthropology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- PEIXOTO DE ARAUJO Horário, 2000, *Os Jesuitas no Imperio da China. O primeiro século (1582-1680)*, Macao, Instituto Português do Oriente.
- PIZZORUSSO Giovanni, 2000, « Agli antipodi di Babele: *Propaganda Fide* tra immagine cosmopolita e orizzonti romani (XVII-XIX secolo) », in Luigi FIORANI et Adriano PROSPERI (dir.), *Storia d'Italia*, Annali 16: *Roma, la città del papa. Vita civile e religiosa dal giubileo di Bonifacio VIII al giubileo di papa Wojtila*, Turin, Einaudi, p. 477-518.
- 2011, « La congrégation *De Propaganda Fide* à Rome: centre d'accumulation et de production de "savoirs missionnaires" (XVII^e-début XIX^e siècle) », in Charlotte de CASTELNAU-L'ESTOILE, Marie-Lucie COPETE, Aliocha MALDAVSKY et Ines G. ŽUPANOV (dir.), *Missions d'évangélisation et circulation des savoirs (XVI^e-XVIII^e siècle)*, Madrid, Casa de Velázquez, p. 25-40.
- PO-CHIA HSIA Ronnie, 2010, *A Jesuit in the Forbidden City: Matteo Ricci (1552-1610)*, New York, Oxford University Press.
- PORTUONDO María, 2009, *Secret Science: Spanish Cosmography and the New World*, Chicago, University of Chicago Press.
- QUINLAN-MCGRATH Mary, 1997, « Caprarola's Sala della Cosmografia », *Renaissance Quarterly*, vol. 50, n° 4, p. 1045-1100.
- ROMANO Antonella (dir.), 2008, *Rome et la science moderne, entre Renaissance et Lumières*, Rome, École française de Rome.
- 2013, « La prima storia della Cina: Juan Gonzalez de Mendoza fra l'Impero spagnolo e Roma », *Quaderni storici*, vol. 142, n° 1, p. 89-116.
- 2015, *Rome et la Chine. L'Europe moderne et la découverte du monde*, Paris, Fayard.
- SAHAGÚN Bernardino de, 1991, *Histoire générale des choses de la Nouvelle-Espagne*, trad. de l'espagnol par D. Jourdanet et R. Siméon, Paris, La Découverte.
- SARAIVA Luís et JAMI Catherine (dir.), 2008, *History of Mathematical Sciences: Portugal and East Asia*, t. 3: *The Jesuits, the Padroado and East Asian Science (1552-1773)*, Singapour, World of Scientific.
- SCHAFER 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, 2012, « L'Amérique des Lumières et la hiérarchie des races. Disputes sur l'écriture de l'histoire dans l'*Encyclopaedia Britannica* (1768-1788) », *Annales. Histoire, sciences sociales*, vol. 67, n° 2, p. 327-361.
- SHAPIN Steven, 1998, *La Révolution scientifique*, Paris, Flammarion.
- STANDAERT Nicolas (dir.), 2000, *Handbook of Christianity in China*, t. 1: 635-1800, Leyde, Brill.
- STOLZENBERG Daniel, 2013, *Egyptian Oedipus: Athanasius Kircher and the Secrets of Antiquity*, Chicago et Londres, University of Chicago Press.

- TINEO Primitivo, 1990, *Los concilios limenses y la evangelización latino-americana*, Pamplune, Ediciones Universidad de Navarra.
- VISCEGLIA Maria Antonietta, 2013, « The International Policy of the Papacy: Critical Approches to the Concept of Universalism and Italianità, Peace and War », in Maria Antonietta VISCEGLIA (dir.), *Il papato e la politica internazionale*, Rome, Viella, p. 17-62.
- WILDE Guillermo (dir.), 2012, *Saberes de la conversión. Jesuitas indígenas, e imperios coloniales en las fronteras de la cristiandad*, Buenos Aires, Editorial SB.
- WITECK John W. et SEBES Joseph S. (dir.), 2002, *Monumenta Sinica I (1546-1562)*, Rome, Institutum Historicum Societatis Iesu.
- WOODWARD David (dir.), 2007, *The History of Cartography*, t. 3: *Cartography in the European Renaissance*, Chicago, University of Chicago Press.



L'Intérieur du Palais de l'Empereur de Chine à Pékin.

Das Innere des Kaiserhofes von Peking.

Das Innere des Kaiserhofes von Peking.

L'Intérieur du Palais de l'Empereur de Chine à Pékin.

Das Innere des Kaiserhofes von Peking.

Das Innere des Kaiserhofes von Peking.

Das Innere des Kaiserhofes von Peking.

15 Savoirs historiques et empire dans la Chine des Qing au XVIII^e siècle

JOANNA WALEY-COHEN

Au milieu du XVIII^e siècle, à l'apogée de la puissance impériale Qing, l'empereur Qianlong (1736-1795) s'offrit les services d'artistes jésuites pour illustrer ses récentes victoires militaires au Xinjiang, la vaste région d'Asie centrale récemment incorporée à l'empire. L'ensemble de seize peintures qui en résulta, représentant des scènes de bataille et des célébrations de victoire, fut exposé dans un pavillon du centre de Pékin qui avait été spécialement restauré pour présenter des souvenirs militaires et accueillir les dignitaires étrangers. Par l'entremise des jésuites, l'empereur s'arrangea pour faire exécuter de multiples séries de gravures sur cuivre réalisées par les meilleurs artisans de Paris auxquels des copies des peintures avaient été envoyées sur des navires marchands européens. Une fois de retour en Chine, les illustrations et autres gravures représentant divers faits d'armes furent accrochées aux murs des palais impériaux, offertes à des personnalités loyales, et exposées dans les bâtiments publics de tout l'empire, à la manière des portraits des monarques britanniques autrefois visibles un peu partout dans les colonies. Ces illustrations retenues en France (en contravention des stipulations contractuelles) se retrouvèrent dans diverses collections européennes et réapparaissent régulièrement sur le marché de l'art à Londres ou à New York.

La volonté de Qianlong de faire connaître la puissance militaire Qing à la fois à l'étranger et dans son empire montre l'importance politique qu'il accordait à la représentation, qui, en l'occurrence, faisait partie intégrante de son usage plus général de l'histoire au service de l'empire. Il envoya ces illustrations de guerre en France pour deux raisons. La première était d'ordre pratique : l'empereur était à la recherche des plus belles réalisations possibles. Les artistes chinois ne savaient plus réaliser de gravures sur cuivre, et ne se réapproprièrent cet art que plus tard grâce aux jésuites

◀ Intérieur du palais de l'empereur de Chine à Pékin, vers 1750. Estampe, P. van Blanckaert.

fréquentant la cour. La seconde raison, plus pressante et plus importante, était que l'empereur souhaitait montrer aux Français que le vaste empire Qing, lui aussi, était capable de mener des guerres à grande échelle et de les gagner – un souhait qui montrait qu'il était pour le moins conscient des ambitions expansionnistes de l'Europe.

Il s'agit dans cet essai de décrire certains aspects saillants des techniques impérialistes de la dynastie Qing (1636-1911) à son apogée. Sont abordés trois des principaux facteurs sur lesquels reposait la puissance Qing à son zénith, et autour desquels tout le reste s'articule : premièrement, le pouvoir militaire ; deuxièmement, une excellente compréhension de la puissance de la représentation (*display*) et de sa capacité à mettre en valeur, voire à produire *de novo* la réalité ; et, troisièmement, la manière dont les empereurs ont utilisé l'histoire, passée, présente et future, comme une sorte de fil rouge faisant tout tenir ensemble, une technique qui impliquait une étonnante capacité à invoquer le passé tout en se démarquant de la tradition. Je me concentrerai sur le règne de Qianlong (1736-1795), en raison de sa durée et parce qu'il incarne la puissance impériale Qing à son zénith.

Ces dernières années, notre manière de comprendre l'empire Qing a changé. Auparavant, les spécialistes attribuaient la réussite des Mandchous, dans leur gouvernement des immenses territoires et populations de la Chine pendant presque trois siècles, avant tout à leur adoption en bloc de la culture et des institutions chinoises. Si l'on suit ce point de vue, dès 1800 les Qing – en d'autres termes la dynastie mandchoue et leurs chefs – avaient presque complètement assimilé le mode de vie chinois. D'autre part, l'humiliation qu'allait subir la Chine plus tard était mise au compte de l'inaptitude naturelle des Mandchous, couplée à l'apparente résurgence d'une défense de leurs intérêts ethniques qui entrerait en conflit avec la responsabilité leur incombant dans le sauvetage de la Chine en butte à l'impérialisme européen et japonais. Ainsi, une certaine vision conventionnelle attribuait aux Mandchous, ainsi qu'aux puissances impérialistes étrangères, tous les malheurs de la Chine aux *xix^e* et *xx^e* siècles. Cette même vision laissait également penser que la faiblesse et l'apparent manque de sophistication des Mandchous à cette époque-là avaient prévalu tout au long de la période Qing.

Ces manières de voir ont laissé place à des jugements plus nuancés. Depuis les années 1980, l'accès à des archives en langues chinoise et mandchoue et à des textes difficiles à trouver a permis d'apporter des preuves nouvelles de la subtilité des politiques Qing à la grande époque de l'empire. Nous savons désormais qu'avant le *xix^e* siècle les empereurs Qing étaient des dirigeants raffinés et puissants. Et qui plus est, nous

avons appris que, pour les Qing, la Chine n'était pas tant le centre qu'une partie, certes importante, de leur empire, le plus vaste jamais dirigé depuis Pékin. À son apogée, cet empire s'étendait jusqu'en Mongolie-Intérieure, jusqu'au Tibet, jusqu'au nord-est (aujourd'hui parfois appelé Mandchourie) et jusqu'au Xinjiang, ou encore Turkestan chinois (de l'est). La population de l'empire comptait parmi ses principaux groupes, non seulement les Mandchous et les Chinois Han, mais aussi les Mongols, les Tibétains et les Ouïgours.

Cette vision nouvelle a remis en question l'ancienne conception d'une « sinisation » des Mandchous. La plupart des chercheurs ont rejeté l'idée selon laquelle la réussite Qing serait d'abord due à l'adoption par les Mandchous des modes de vie « chinois », comme on le pensait naguère, et ils préférèrent l'attribuer à des pratiques propres aux Qing qui, à certains égards, étaient conformes à la tradition chinoise, mais à d'autres s'en démarquaient¹. On ne considère plus que l'empire Qing, en raison d'une identité chinoise réifiée (*reified Chineseness*), se distinguait, à la même époque, d'autres vastes empires, complexes sur les plans ethnique et politique. Au contraire, on le voit comme partageant de nombreux traits communs avec ces derniers². C'est dans un tel contexte que nous pouvons à présent examiner l'histoire et l'empire sous les Qing.

Pouvoir militaire et vertus martiales

Le pouvoir militaire et les vertus martiales qui vont avec jouaient un rôle crucial dans l'image que renvoyait l'empire mandchou Qing, qui, à l'époque de son apogée au XVIII^e siècle, comptait parmi les plus puissants du monde. En fait, l'accent mis par les Qing sur les affaires militaires était l'un des traits les distinguant d'autres dynasties à l'époque impériale chinoise, ces dernières subordonnant habituellement les affaires militaires aux affaires civiles. Aux XVII^e et XVIII^e siècles, une série de guerres conduisit à une expansion sans précédent – et jamais surpassée depuis – de l'empire. Ces guerres furent accompagnées par d'immenses efforts destinés à placer la réussite militaire et les valeurs martiales qui la sous-tendaient au centre de l'attention des sujets. En accord avec un principe clé du gouvernement Qing, s'appuyant d'une part sur un universalisme moral et spirituel, et d'autre part sur la recherche d'un contrôle généralisé de nature plus

1. Pour un résumé des premières phases de la nouvelle histoire Qing et les débats autour d'elle, voir Waley-Cohen 2004. Voir aussi Millward, Dunnell, Elliott et Forêt 2004.

2. Hostetler 2001.

pratique, ce programme visait à rendre présentes, dans toutes les sphères de la vie, l'expansion impériale et la puissance militaire.

Les empereurs Qing tiraient parti de la tradition historique et, en particulier, se présentaient en même temps comme les descendants de deux traditions très distinctes, l'une chinoise, l'autre venue d'Asie intérieure. Dans le premier cas, les Qing tentaient d'égaliser, voire de surpasser, la gloire attachée à la dynastie Tang (618-906). Les Tang sont habituellement considérés comme l'une des plus grandes dynasties indigènes chinoises, en particulier parce qu'ils ont étendu l'empire jusqu'en Asie centrale. Cependant, même si les dirigeants Tang se présentaient comme complètement « chinois » à des fins de légitimation, ils revendiquaient en même temps des ancêtres turco-mongols (c'est-à-dire non Han), qui avaient dirigé la Chine un siècle environ auparavant ; ils mettaient un point d'honneur à parler leur propre langue plutôt que le chinois et à conserver leurs propres coutumes. Il était donc judicieux de revendiquer des affinités avec eux, et il n'était pas injustifié pour les Qing de penser que de se comparer avec les Tang aurait un effet positif sur nombre de leurs sujets, y compris, mais pas seulement, les Chinois Han. Ainsi, les sources Qing sont parsemées d'allusions au fait qu'ils avaient surpassé les Tang, si bien qu'à la fin du XVIII^e siècle une telle affirmation était devenue pratiquement un cliché largement accepté.

En même temps qu'ils invoquaient les Tang, les Qing revendiquaient l'héritage du manteau chinggisid des chefs mongols de la dynastie des Yüan (1276-1368) – un symbole du pouvoir impérial associé aux légendaires seigneurs du plus vaste empire contigu jamais connu – par exemple à travers leur patronage du bouddhisme tibétain, religion de leurs sujets tibétains et mongols. Ce faisant, ils imitaient d'autres gouvernements impériaux en Eurasie, d'une manière qui n'avait que peu à voir avec la tradition chinoise. Cette invocation d'un double héritage avait d'innombrables ramifications, dont nous reparlerons plus loin¹.

La culture politique chinoise avait toujours reconnu la nécessité de maintenir un équilibre entre les vertus civiles (*wen*) et militaires (*wu*). Comme le terme *wen* signifie aussi « civilisation », au sens de la culture partagée par les hommes éduqués (et, jusqu'à un certain point, par les femmes également), il était étroitement associé avec l'image que les Chinois avaient d'eux-mêmes. Les chefs mandchous de l'empire Qing, néanmoins, adoptèrent une démarche quelque peu différente. Dès le départ, ils exprimèrent leur désir de préserver les qualités militaires des

1. Sur les Qing comme une des nombreuses politiques réimpérialisées à travers l'Asie centrale à cette époque, voir Millward 2004a.

Mandchous – une vertu professée qui était cependant davantage un idéal qu’une réalité – des effets insidieux de la civilisation chinoise. En d’autres termes, les Qing montrèrent clairement qu’ils plaçaient le *wu* au-dessus du *wen*¹. En mettant en œuvre cette préférence, ils n’appelaient pas à une séparation nette entre le civil et le militaire, ni à une absolue domination du *wu* sur le *wen*, mais cherchaient plutôt à mettre en valeur le *wu* tout en plaçant le *wen* sous ses auspices. Cette approche faisait à nouveau appel à l’histoire Tang, car le grand empereur du xvii^e siècle, Taizong, était considéré par les Chinois éduqués comme la parfaite incarnation du mélange des valeurs *wu* et *wen*, tandis que, d’un autre côté, les chefs Qing faisaient des valeurs martiales un marqueur de l’identité mandchoue. À cet égard, les empereurs Qing se faisaient souvent peindre dans différents costumes. Qianlong, par exemple, se fait représenter en maître confucéen cultivé, incarnant les valeurs civiles (*wen*), et en guerrier revêtu de son habit de cérémonie, incarnant ainsi les valeurs militaires (*wu*)².

La forte tendance à favoriser les valeurs guerrières provenait en grande partie du fait que les empereurs avaient compris que c’était précisément la dilution de ces valeurs dans un processus d’assimilation des modes de vie chinois (symbolisés par le *wen*) qui avait entraîné la chute de leurs ancêtres mandchous, les Jurchen Jin. Au xii^e siècle, les Jin avaient repoussé la grande dynastie Song hors du nord de la Chine, pour être à leur tour chassés un siècle plus tard par les Mongols. Étant donné les ambitions des Qing, et si l’on garde à l’esprit la puissance de l’héritage mongol, ce précédent était très marquant. Ainsi, ces mises en garde répétées poussèrent les Mandchous à préserver à tout prix leur art de la guerre et le mode de vie frugal qui était censé l’accompagner et l’entretenir. Hung Taiji (1592-1636), le chef mandchou qui le premier proclama l’empire Qing en 1636, donna le ton lorsqu’il déclara : « Voici ce que je crains : que les enfants et les petits-enfants des générations futures abandonnent l’ancien mode de vie [mandchou], négligent le tir et l’équitation, et s’adonnent au mode de vie chinois³. » Les empereurs suivants continuèrent à émettre les mêmes craintes, vantant les vertus de l’exercice militaire, qui « ne pouvait pas être mis de côté un seul jour », et qu’ils tenaient, un œil sur les textes classiques de stratégie militaire, comme le moyen le plus efficace de maintenir la paix dans l’empire. En 1752, craignant plus que jamais que

1. Sur le jeu entre le militaire et le civil dans l’histoire chinoise, voir Waley-Cohen 2006*b*; voir aussi Di Cosmo 2009, « Civil-Military Relations in Imperial China » 2000, Johnston 1995. Sur les jeux entre *wen*, *wu* et genre, voir Waley-Cohen 2006*a*, Louie 2002 (p. 17-21).

2. Pour les illustrations des Kangxi, Yongzheng et Qianlong, chacune remplissant une variété de rôle, voir Rawski et Rawson 2005.

3. Elliott 2001 (p. 276), citant *Jiu Manzhou Dang* (*The Old Manchu Archive*), 10.5195 (Chongde 1/11/13).

la prophétie de Hung Taiji ne se réalise, l'empereur Qianlong ordonna qu'on fasse graver sa maxime sur des stèles placées dans tous les lieux d'entraînement militaire¹.

Par ce privilège accordé aux valeurs militaires, les empereurs marquaient leur volonté ultime de créer une nouvelle culture spécifiquement Qing. Fondée sur les idéaux martiaux censés être propres aux Mandchous, cette nouvelle culture cherchait à rassembler les sujets de ce qui était devenu un vaste empire sans recourir exclusivement au pouvoir unificateur de la civilisation chinoise. Au lieu de cela, les empereurs Qing voulaient unir et diriger leur empire multiethnique et multiculturel en créant une histoire commune dont l'héritage culturel partagé serait centré sur la puissance militaire et l'expansion impérialiste.

L'un des principaux moyens d'atteindre cet objectif consistait d'abord à assimiler, puis à reconfigurer la production artistique et intellectuelle afin de mettre en avant ces thèmes. Non sans rappeler la reproduction en série propre à notre époque, presque toutes ces productions culturelles apparaissaient et réapparaissaient sous de multiples formes, ce qui témoigne d'une profonde compréhension du pouvoir irrésistible de la répétition.

À la fin du xviii^e siècle, la dynastie Qing était à son apogée. La consolidation de son pouvoir au siècle précédent avait été suivie par une série de campagnes ambitieuses ayant abouti à l'élimination des principaux rivaux et au contrôle de vastes territoires de l'Asie centrale qui prirent plus tard le nom de Xinjiang. Les empereurs Qing annexèrent le Xinjiang pour plusieurs raisons : pour imiter les Tang qui les avaient précédés ; pour offrir de nouvelles régions de peuplement à une population en augmentation rapide qui, dévastée au xvii^e siècle par des vagues d'épidémies et les guerres, avait doublé au siècle suivant ; pour créer un espace situé entre la Chine proprement dite et des secteurs à l'ouest pouvant servir à la fois de base pour la collecte d'informations et de zone tampon ; enfin et surtout pour arracher définitivement le contrôle de la région, des Mongols et de leur héritage des mains de leurs principaux rivaux les Zunghars. Dès le milieu du xviii^e siècle, ces derniers furent effectivement exterminés².

À la fin de cette série de campagnes, l'empereur Qianlong commença à propager activement l'idée selon laquelle ces triomphes militaires

1. Voir par exemple *Qingchao Tongzhi* (*Comprehensive Annals of the Qing*), Shitong édition, 7013, Kangxi 24 (1684). Pour l'ordre de Qianlong, voir Elliott, *Manchu Way*, 11, citant les *Veritable Records* (*shilu*). L'un d'entre eux est rappelé, dans un contexte profondément différent, dans la théorie de Mao Zedong de la révolution continue, dans le but de justifier les générations postrévolutionnaires.

2. Voir Perdue 2005, Waley-Cohen 1991, Millward 1998, Mosca 2013, Mosca 2010.

constituaient la marque et l'œuvre centrale de son règne. Dans les décennies qui suivirent, ses armées s'engagèrent dans plusieurs guerres qui, malgré un degré de réussite variable, furent revendiquées comme des victoires. Finalement, en 1792, après avoir été presque soixante ans au pouvoir, il commença à se présenter comme « le vieil homme aux dix grandes victoires » (*shi quan lao ren*). Cette appellation provient de l'essai qu'il rédigea à la même époque, dans lequel il chante les louanges (en plus de ses guerres pour conquérir le Xinjiang) de ses campagnes sur la frontière tibétaine et, plus tard, à l'intérieur même du Tibet ; il y inclut des combats à l'issue plus douteuse en Birmanie, à Taiwan et au Vietnam.

Tandis que « Qing » se mettait de plus en plus à rimer avec « guerres d'expansion impériale », la perception très fine qu'avaient les empereurs de l'histoire leur permit de maîtriser ce que nous appellerions aujourd'hui l'art du *spin*. Ils s'arrogeaient le droit de contrôler les événements publics et ainsi à la fois de « vendre » l'empire et sa puissance militaire pour la période présente et de contrôler les récits historiques qui seraient légués aux générations futures¹.

La commémoration de la guerre et des autres triomphes

La construction de monuments commémoratifs comme signes de la puissance impériale était l'une des manifestations les plus évidentes de cette tendance. Ces monuments étaient gravés sur chacun de leurs côtés – parfois deux, parfois quatre – de textes impériaux sur les guerres écrits à chaque fois dans une langue différente. Les langues utilisées dépendaient des circonstances particulières. Pratiquement tous les monuments comportaient des inscriptions en chinois et en mandchou, mais on trouvait aussi assez souvent des textes en mongol et en tibétain, ou en quelque autre langue adaptée à l'occasion ; par exemple, en ouïgour pour les monuments relatifs à la conquête du Xinjiang. Ils étaient installés à Pékin, dans le palais d'Été à Chengde, sur les champs de bataille, dans les zones rebelles, pour rappeler la domination Qing exercée sur les différents « groupes » (*constituencies*) représentés par les différentes langues².

Ces inscriptions étaient-elles vraiment lues ? Si l'on met de côté le problème de l'aptitude à lire, la taille immense de ces monuments (ils

1. Pour une belle analyse des guerres Qing du XVIII^e siècle sur la frontière tibétaine, qui font partie des plus discutables des « dix grandes victoires » de Qianlong, voir Dai 2009.

2. Le concept de *constituencies* est emprunté à Crossley 1999.

faisaient normalement plusieurs mètres de haut) signifiait qu'il était pratiquement impossible de lire les textes. Mais tel n'était pas leur but. L'érection de ces monuments était l'exact opposé de la sinisation : ils représentaient une tentative de militarisation de la culture chinoise qui, selon l'empereur, mettait trop l'accent sur la culture civile et n'était pas adaptée à un empire aussi vaste et aussi puissant que celui des Qing. L'utilisation de langues multiples pour ces inscriptions – une pratique remontant à des siècles – visait à manifester ouvertement le pouvoir des Qing sur les différents groupes représentés, un objectif que l'on retrouve dans le soutien impérial à la rédaction de nombreux dictionnaires multilingues et autres ouvrages liturgiques¹.

On réassigna à des monuments qui célébraient des événements non militaires une signification essentiellement martiale, et certains furent même explicitement comparés à des triomphes militaires. On observe clairement cette tendance dans le « retour à l'allégeance » des Torghuts en 1771-1772. Au cours de cet épisode, un groupe de plusieurs milliers de personnes, préférant la suzeraineté des Qing à celle des Cosaques (peut-être le moindre de deux maux), migra en masse vers l'empire Qing. L'empereur Qianlong fêta ce retour pacifique, dont il ne pouvait guère s'accorder le crédit, comme s'il était le résultat d'une victoire militaire, voire en soi une victoire. Entre autres choses, il fit ériger au palais d'Été de Chengde une paire de stèles en pierre commémorant le prétendu retour des Torghuts, tout près de celles qui commémoraient les véritables guerres de son règne. Comme pour les autres monuments, des inscriptions en quatre langues, prétendument rédigées par l'empereur lui-même, déclaraient que cet événement était le plus grand triomphe des menées Qing en Asie intérieure².

L'architecture et l'empire

« Le village de montagne pour échapper à la chaleur de l'été » à Chendge fut construit délibérément aux confins de la Chine, de la Mongolie et de la Mandchourie par les empereurs Kangxi et Qianlong entre 1703 et 1760. Les monuments commémoratifs qui s'y trouvent, rappelant ceux disséminés sur le reste du territoire, faisaient partie d'un projet d'ensemble visant à recréer l'empire en miniature près du palais d'Été. À cette fin, les

1. Waley-Cohen 2006*b* (p. 23-47), Rawski 1998 (en particulier p. 36-39). Sur les trois divisions du gouvernement Qing distinguant linguistiquement de quelle population ils traitaient, voir Crossley 2008 (p. 604).

2. Sur les Torghuts, voir Millward 2004*b*, Berger 2003 (p. 14-22).

empereurs firent construire des temples qui étaient la réplique presque parfaite de monuments célèbres disséminés dans l'empire, en y ajoutant quelques modifications afin de réaffirmer leur suprématie. Ainsi Chengde comprenait plusieurs temples bouddhistes tibétains, en particulier une copie du palais du Potala à Lhassa, adaptée pour montrer la domination Qing, ainsi que des copies d'institutions religieuses du cœur de la Chine aussi importantes que le temple Jinshan, dont l'original se trouve près du cours inférieur du fleuve Yangzi, la fameuse pagode des Six Harmonies à Hangzhou, et bien d'autres encore. De même, les empereurs firent modifier le relief de Chengde pour créer un paysage artificiel imitant les différentes régions qu'ils contrôlaient, comme les steppes de Mongolie. Ainsi, le paysage n'exprimait pas seulement la souveraineté Qing, mais captait aussi un peu de l'aura sacrée associée aux modèles qu'il imitait. Il offrait une expression visible d'hégémonie politique et culturelle¹. En même temps, la création de ce genre de parc à thème impérial constituait une autre manière pour les Qing de revendiquer leur place dans l'histoire, passée, présente et future, en tant que fondateurs d'un empire qui était chinois, mais peuplé d'éléments appartenant à d'autres traditions.

Quel était le public de l'exposition permanente de Chengde ? C'est là que se rendaient les princes et les nobles d'Asie intérieure pour présenter leurs respects, et c'est là aussi que la famille impériale, les courtisans et autres officiels passaient les mois les plus chauds de l'année. Chengde était également exposée aux regards de l'armée d'ouvriers nécessaire à l'exécution de tous ces grands travaux. Étant donné le pouvoir du bouche à oreille dans les sociétés prémodernes, des descriptions du palais devaient être colportées aux membres plus éloignés de la famille et à leur entourage.

La Chengde des Qing est sans doute l'exemple le plus célèbre d'utilisation de l'architecture pour exprimer l'hégémonie impériale, mais il n'est pas le seul. Le palais Yuanmingyuan, construit à partir de plans élaborés par des missionnaires au milieu du XVIII^e siècle, et brûlé par les forces franco-anglaises un siècle plus tard, combinait des techniques architecturales et des décorations européennes et chinoises. Ainsi, les toits de tuiles et les couleurs vives dans le style chinois se mêlaient aux corniches et pilastres baroques. Les intérieurs étaient décorés avec des peintures, des gravures, des tapisseries et du papier peint dans le style européen, offerts par des ambassadeurs ou acquis grâce à des marchands de Guangzhou. Les palais, utilisés pour exposer la vaste collection d'instruments scientifiques

1. Forêt 2000.

et d'arts décoratifs européens de Qianlong, contenaient du mobilier de style européen, probablement réalisé par des artisans chinois à partir de gravures rapportées par les jésuites. Les jardins mêlaient les rocaillies et parterres dans le goût chinois aux fontaines et arbres taillés dans le style européen.

Le style hybride caractéristique du Yuanmingyuan était typique de la façon dont les Qing s'approprièrent, sous une forme adaptée, la culture d'un potentiel rival. Il est clair que Qianlong avait parfaitement identifié la menace européenne, témoin son dédain affiché pour l'émissaire britannique Lord Macartney en 1793 ; mais aussi sa prise de conscience de l'avancée régulière des colonisateurs européens en Asie du Sud-Est, où les émigrants chinois étaient de plus en plus souvent victimes d'attaques ; ou encore son envoi d'illustrations de guerre à Paris, dont nous avons parlé au début de ce chapitre ; et enfin, la représentation dans plus d'une peinture, sans doute tirée de la réalité, d'Européens en costume d'émissaire étranger rendant hommage aux Qing, comme nous le verrons plus loin. Je ne suggère pas par là que Qianlong avait la moindre intention de conquérir l'Europe, simplement que Yuanmingyuan correspondait à un modèle de possession qui s'exprimait sous la forme de l'utilisation du paysage comme expression de la puissance¹.

La religion et les Qing

En raison de l'implication de missionnaires européens dans la conception du Yuanmingyuan, ce dernier évoquait, au moins d'une manière oblique, les relations de l'empire avec diverses religions d'inspiration étrangère. En effet, les textes commémoratifs plurilingues et la construction de paysages pour rappeler l'hégémonie des Qing visaient aussi à affirmer la dimension universelle de leur domination territoriale et spirituelle. Les Chinois avaient eux aussi revendiqué pendant des siècles le caractère universel de leur domination du monde connu, mais les Qing y avaient ajouté des principes quelque peu différents, tirés du bouddhisme tibétain et mongol. Ils se voyaient comme les successeurs et les rivaux d'illustres prédécesseurs, et souhaitaient gouverner en même temps à la manière des empereurs de Chine, des khans d'Asie intérieure et des bodhisattvas bouddhistes. Les liens entre ces différentes dimensions ne cessèrent de se

1. Pour un autre exemple de ce phénomène, voir Onuma 2009. Sur les relations entre empire et paysage, Waley-Cohen 2006*b* (p. 89-105). Sur Macartney, voir Waley-Cohen 1993, Hevia 1995.

resserrer au cours du temps. On ne peut comprendre le pouvoir impérial à la fin du XVIII^e siècle sans les prendre en compte.

L'héritage tibétain bouddhiste découle directement du fait que Qianlong se soit considéré comme l'héritier de deux prédécesseurs prestigieux : le redoutable conquérant Gengis Khan (v. 1162-1227) – dont les gouvernements eurasiens à visées impérialistes de l'époque ne pouvaient manquer de se revendiquer – et son petit-fils, le khan des khans mongol et empereur de Chine, Qubilai (1215-1294). Ces hommes n'avaient pas seulement été des géants au plan militaire, mais aussi, en termes bouddhistes, l'incarnation d'une époque et aussi ceux qui avaient fait tourner la roue du temps pour amener l'âge du salut¹.

Qubilai était un ancêtre particulièrement puissant. C'est lui qui avait noué avec les chefs religieux tibétains les relations complexes qui lui permirent de dominer le Tibet politiquement sans avoir à recourir à la force, tout en offrant à ces chefs religieux tibétains une dose d'autonomie dans leurs relations aux fidèles. Cet arrangement permettait à un lama de garder le contrôle religieux du Tibet, tout en reconnaissant Qubilai comme le chef bouddhiste universel et la réincarnation du bodhisattva Manjusri, le troisième membre d'une trinité dont les deux autres étaient, dans leurs dernières incarnations, le dalaï-lama et l'un des khans mongols. Ce modèle était d'autant plus séduisant du point de vue d'un empereur Qing que l'un des premiers empereurs Ming l'avait lui aussi adopté, ce qui permettait aux Mandchous de sembler s'approprier un héritage à la fois mongol et chinois en combinant domination séculière et religieuse.

Il y avait des raisons politiques importantes à cette relation proactive avec le bouddhisme tibétain. Dès le début du XVII^e siècle, les Mongols, dans leur nouvel essor, avaient officiellement adopté cette religion, ce qui signifiait que de nombreux Mongols et Tibétains devaient obéissance spirituelle au dalaï-lama, chef de la secte dominante du bouddhisme tibétain. Ils assuraient également le contrôle politique du Tibet. En même temps que les empereurs Qing cherchaient à se légitimer en revendiquant l'héritage de Gengis et de Qubilai, ils visaient à supplanter leurs contemporains mongols dans leur relation avec le Tibet. Ainsi, en s'arrangeant pour qu'un portrait de lui-même en Mansjuri soit intégré à un *thangka* tibétain, Qianlong laissait entendre qu'il était Qubilai, réincarné, et qu'à travers lui l'empire Qing avait renoué sa relation spéciale avec le Tibet².

1. Voir Crossley 1992.

2. Pour une vue nuancée de l'incorporation des Mongols et des autres bouddhistes, voir

Il est difficile de savoir si les empereurs Qing étaient des adeptes sincères du bouddhisme tibétain, ou simplement des manipulateurs cyniques. Mais le réel intérêt manifesté par Qianlong pour les rites et rituels initiatiques de cette religion, ainsi que sa participation généreuse à l'édification sur le mont Wutai d'une demeure terrestre pour Manjusri, semblent aller bien au-delà d'objectifs strictement politiques. Il est probable qu'il ait été à la fois un croyant sincère et un habile dirigeant politique, proclamant sa dévotion au bouddhisme tibétain des « bonnets jaunes » tout en cherchant à en limiter le pouvoir. Il est fort probable que, après une guerre difficile menée dans des zones frontalières du Tibet dominées par des groupes religieux minoritaires dans les années 1770, Qianlong ait évité de céder le pouvoir aux bonnets jaunes dans la région, en considérant qu'ils étaient une menace potentielle pour la sécurité nationale, nonobstant sa dévotion déclarée¹.

D'autres religions étrangères ne se prêtèrent pas au même genre d'appropriation que le bouddhisme tibétain, et n'eurent pas le même impact historique; ainsi les chefs Qing étaient beaucoup plus méfiants à l'égard de l'islam que leurs prédécesseurs Ming. Ces derniers, en recrutant des musulmans, avaient constamment nourri l'hypothèse selon laquelle le fondateur de la dynastie avait lui-même été un coreligionnaire². Il n'y avait aucun moyen plausible pour Qianlong de se présenter comme un imam, ou pour qu'un empereur Qing vienne se placer au centre moral de cette religion. En Chine, les musulmans étaient nombreux et divers. Beaucoup étaient très bien intégrés à la société chinoise et travaillaient au service du gouvernement, devenant souvent des experts des textes de l'islam et du confucianisme. Ces hommes représentaient malgré tout l'un des groupes auxquels Qianlong désirait s'adresser, au même titre que d'autres groupes « ethniques ». Mais d'autres empereurs Qing sont connus pour s'être montrés particulièrement violents à l'égard des musulmans, en promulguant des lois discriminatoires à leur encontre. Quant à la religion chrétienne, son rattachement à un chef étranger, le pape à Rome, la rendait automatiquement suspecte dans un contexte où la religion n'était pas séparée de la politique. La construction du Yuanmingyan fut peut-être une manière indirecte d'aborder ce problème³.

Elverskog 2006. Sur les usages Qing de l'iconographie bouddhiste au service de l'empire, voir Berger 2003. Sur Wutai Shan, voir Tuttle et Elverskog 2011.

1. Waley-Cohen 2006b (p. 48-65).

2. Benite 2007. Sur la question de l'ethnicité, voir Crossley 1999, Elliott 2001. Pour une comparaison signifiante des travaux de Crossley et Elliott, voir Kent Guy 2002, Crossley 1990 et 2008.

3. Sur les musulmans comme un des fondements abordés par Qianlong, voir Benite 2005; sur les musulmans comme violents et imprévisibles, voir Lipman 2006. Les protestants n'atteindront la Chine qu'en 1807.

Tournées au sud

Les empereurs Qing, Kangxi (1662-1722) et Qianlong, manifestèrent leur puissance militaire dans un registre différent en organisant des tournées impériales dans les régions du Sud. Ces tournées étaient évidemment un moyen pour l'empereur, dont la cour se trouvait au nord de la Chine, de « rester au contact » de ses sujets chinois vivant dans la région du cours inférieur du Yangzi, zone économiquement et culturellement très riche. Mais, en réalité, ces tournées poursuivaient un objectif bien plus important, elles faisaient concrètement référence aux prouesses martiales de l'Asie intérieure. Elles nécessitaient un immense déploiement logistique et étaient menées, à maints égards, comme des campagnes militaires. Un nombre considérable de gens – l'empereur, son entourage, ses escortes, les courtisans, et d'autres encore – parcouraient des distances immenses, passant les nuits dans des campements qui ressemblaient délibérément à des bivouacs militaires. Qianlong ne laissait pas à ses sujets le soin d'établir cette comparaison, il l'énonçait très clairement dans les discours officiels qu'il prononçait au cours de ces tournées, accordant explicitement à celles-ci la même valeur que ses victoires militaires dans l'accomplissement de son règne¹.

Documents visuels et textuels

Le compte rendu officiel de ces tournées dans le Sud est un exemple parmi d'autres des nombreuses compilations visant à inscrire les accomplissements Qing dans les textes.

Au premier rang de ces comptes rendus, on trouve une série de récits (*histories*) des campagnes militaires (*fangle*) rassemblés par un bureau gouvernemental créé spécialement pour établir la place des Qing dans l'histoire de l'édification de l'empire. Ces récits de campagnes, en tant que genre, s'appuyaient sur une tradition (Ming) existante, mais ils la complexifièrent énormément, créant un impressionnant monument textuel qui allait assurer la pérennité des conquêtes Qing dans la tradition littéraire. Ces compilations, comme d'autres, contribuèrent à la diffusion des thèmes militaires dans la littérature, faisant écho à l'expansion de l'empire. Il s'agissait de rendre ces conquêtes et les prouesses qui les

1. « Yuzhi nanxun ji » (Récits impériaux des tournées du Sud), in *Qinding nanxun shengdian* (*Imperially Commissioned Account of the Southern Tours*), comp. Sazai, 1, 1b. Voir Chang 2007.

accompagnaient plus impressionnantes qu'elles ne le furent peut-être réellement¹.

On aura déjà compris que, dans cette volonté de promouvoir l'empire, culture textuelle et culture visuelle se faisaient constamment écho. Les illustrations de guerre envoyées à Paris constituent un exemple typique du genre, comme d'autres peintures à thème militaire produites en grand nombre par les artistes de l'Académie de peinture de la cour, qu'ils travaillent seuls ou en collaboration. Ces artistes, y compris un certain nombre de jésuites venus d'Europe, travaillaient un peu à la manière de nos photographes officiels, et ils furent à l'origine d'une énorme production picturale. Ce phénomène n'était pas nouveau en Chine. Ce genre de peintures politiques était connu depuis les débuts de l'ère impériale, mais au XVIII^e siècle il prit une ampleur sans précédent, et son autorité fut renforcée par les inscriptions calligraphiées, disait-on, de la main de l'empereur en personne. Donc, sans qu'il existât de reproductions des peintures elles-mêmes, leur message pouvait être – comme c'était souvent le cas – dupliqué dans des textes afin que les gens ne cessent jamais de garder à l'esprit les thèmes militaires. On trouve une parfaite illustration de ce phénomène dans la cérémonie très sophistiquée qui fut organisée devant la Porte méridienne de la Cité interdite en 1760 pour marquer la fin des guerres du Xinjiang. Cette cérémonie, qui était représentée dans les seize illustrations envoyées à Paris, fut aussi peinte séparément par l'artiste de cour Xu Yang. Cette version fait partie de la collection impériale de peintures, dans le catalogue de laquelle on en trouve une description minutieuse. Cette œuvre est particulièrement intéressante parce qu'elle est un « témoignage » non seulement du grand nombre d'officiels militaires présents mais aussi du large éventail de visiteurs portant leur drapeau national qui seraient venus rendre hommage. Ces visiteurs comprenaient des représentants des États voisins mais aussi, selon la description du catalogue, des émissaires français, hollandais et anglais. Les comptes rendus du même événement rédigés par les jésuites ne mentionnent aucune présence européenne, excepté la leur ; et en réalité, bien que les missionnaires revendiquent leurs liens étroits avec la couronne de France, ils n'avaient pas qualité pour agir en tant que représentants officiels et « présenter leur hommage » en de telles occasions. La présence d'aucun autre Européen n'est rapportée, à part celle de ces jésuites. Il est difficile de ne pas en conclure que Qianlong avait ordonné qu'on embellisse le compte rendu afin qu'il puisse répondre à sa propre volonté d'enjoliver

1. Sur les histoires de campagne et les bureaux créés pour les compiler, voir Perdue 2005 (p. 463-481).

la puissance impériale. On trouve mention du même événement dans une description de Pékin et de ses édifices publics en plusieurs volumes parue à la fin du XVIII^e siècle. Nombre d'entre eux comptaient des peintures liées à des épisodes guerriers ou des stèles commémorant les événements décrits et reproduisant dans leur intégralité les textes de Qianlong. Ces productions et reproductions en série, mettant en avant la splendeur de l'empire et de sa puissance militaire sur des supports variés, ont presque un caractère postmoderne¹.

Certains des sujets militaires représentés dans ces œuvres d'art ne sont pas identifiables pour un œil moderne, mais les références militaires n'auraient pas échappé à un sujet cultivé de l'empire Qing. La série de peintures de chevaux due au jésuite Giuseppe Castiglione (1688-1766) en est l'exemple le plus célèbre. Les chevaux renvoyaient (comme cela devait être évident aux yeux de l'élite chinoise que l'empereur voulait impressionner) à la puissance militaire dont ils étaient le cœur et aux régions de l'Asie intérieure d'où ils étaient importés et avec lesquelles les prouesses martiales des Qing étaient associées. D'autres œuvres ayant trait à la guerre incluent des séries de portraits de commandants et d'officiers de l'armée, une centaine par guerre, qui s'étaient distingués, quoique pas nécessairement sur le champ de bataille. Ces portraits sont accrochés à côté des illustrations de guerre à Pékin. D'autres peintures documentaires consistent en rouleaux décrivant les chasses royales. Ces expéditions annuelles visaient plusieurs objectifs : non seulement l'entraînement militaire et les jeux de guerre, mais aussi l'intimidation des seigneurs de l'empire à qui l'on demandait de participer. Comme dans le cas des tournées organisées au sud, dont elles étaient l'homologue au nord du territoire, ces chasses, ainsi que les rouleaux qui les dépeignent, amplifiaient la dimension militaire à la fois dans la vie réelle et dans la sphère de la représentation². Et, dès la fin du XVII^e siècle, les porcelaines fabriquées dans les fours impériaux à Jingdezhen furent de plus en plus souvent ornées de scènes militaires. Il se peut que cette évolution soit liée à la fois à la volonté des Mandchous d'encourager les qualités martiales et à leur plus grande pénétration chez les différents sujets de l'empire³.

1. Voir Zhang, Liang *et al.* 1969-1971 (vol. 2, p. 788). Sur une autre occasion où le peintre de la cour décrit la présence d'une série de « payeurs tributaires » étrangers à une célébration impériale, voir le rouleau anonyme et non daté des « Envoyés des États vassaux et des pays étrangers présentant leurs tributs à l'empereur », illustré *in* Rawski et Rawson 2005 (p. 180, fig. 54).

2. L'empereur Qianlong, sous lequel la documentation artistique de temps de guerre et de l'empire avait atteint des sommets, peut avoir été influencé par des pratiques européennes, comme celles qu'il a pu voir, ou d'autres dont il avait entendu parler par les jésuites employés à la cour.

3. Hay 2004 (p. 319).

Les secteurs de la production artistique étroitement liés à l'empire, sinon directement à sa puissance militaire, comprenaient la cartographie et l'ethnographie. Les cartographes chinois et jésuites, sous les auspices impériaux, établirent des cartes détaillées de l'empire en expansion tout au long du XVIII^e siècle, intégrant les dernières techniques cartographiques en provenance d'Europe. Chaque nouvelle conquête était marquée par des ajouts; les allusions répétées au fait que l'empire Qing surpassait en étendue le vaste empire Tang devinrent monnaie courante. Bien que les cartes décrivant les régions frontalières fussent habituellement plus ou moins considérées comme des secrets d'État, au moins certaines d'entre elles furent-elles reproduites dans les vastes recueils ou encyclopédies qui circulaient parmi les lecteurs éduqués de l'époque. Les empereurs ne s'adressaient pas seulement à eux-mêmes ou à leur entourage immédiat. De plus, le recours aux techniques cartographiques européennes avait une dimension rhétorique aussi bien que pratique, parce qu'il permettait aux empereurs de faire passer leur message dans un langage universellement lisible. Même ceux qui ne parlaient pas chinois pouvaient comprendre ce que représentaient ces cartes : à la fois une revendication territoriale et une affirmation de la puissance impériale¹.

Pratiquement au moment où ces grands relevés étaient réalisés, des artistes de cour produisirent de volumineux ouvrages ethnographiques illustrés, dépeignant les sujets de l'empire ainsi que des peuples plus éloignés (comme des partenaires commerciaux), y compris des Européens. Chaque groupe, en général représenté par un homme et une femme, était accompagné d'une légende bilingue (en chinois et mandchou) décrivant l'endroit où vivaient ces peuples, leurs coutumes, leurs vêtements et leur mode de vie. L'identification picturale des peuples vaincus ou autres, au même titre que la représentation sur des cartes des frontières nouvellement fixées, participaient d'un projet beaucoup plus vaste de production de savoirs, lié à la mise en avant du pouvoir impérial.

Une grande part de la production culturelle au service de l'empire avait à voir avec la militarisation de la culture, mais en même temps cela allait avec une ingérence beaucoup plus directe au cœur des intérêts culturels de l'élite chinoise. L'empereur Qianlong, en particulier, prit des mesures pour intervenir, c'est-à-dire en vérité pour contrôler tout un éventail de tendances culturelles et intellectuelles qui avaient auparavant joui d'une certaine autonomie. Cette ingérence impériale était destinée à empêcher

1. Hostetler 2000, Hostetler et Deal 2006.

l'élite culturelle de mettre ses aptitudes et ses intérêts à un autre service qu'à celui de l'État.

Comme collectionneur d'art, Qianlong prit modèle sur de très anciens souverains de la Chine dont les collections d'antiquités – bronzes, jades, livres, calligraphies et peintures – étaient censées renforcer leur légitimité en démontrant leur culture et leur vertu. En amassant son immense collection d'objets d'art, Qianlong tout à la fois satisfaisait son indéniable passion pour les arts, assumait sa responsabilité en s'appropriant un passé exemplaire et poursuivait inlassablement son objectif de dépassement de ses prédécesseurs. Entre autres catégories, les bronzes rituels représentaient l'antiquité; le jade extrait dans son nouveau dominion du Xinjiang symbolisait les conquêtes lointaines; tandis que le texte écrit renvoyait à la civilisation chinoise. Le spirituel, le territorial et le temporel étaient tous trois représentés.

Qianlong avait très bien compris le pouvoir de l'écrit. Il ne se contentait pas de collectionner les œuvres d'art, il les commentait et en chantait les louanges aussi bien en prose qu'en vers. Il les marquait souvent de son sceau ou d'une inscription, et il a été considéré comme un ignorant défigurant des chefs-d'œuvre au nom du pouvoir – comme un commentateur le faisait remarquer, tel un chien marquant son territoire en urinant. Mais cette remarque oublie le fait que son objectif, du moins en partie, était d'assumer sa position en tant que dernier venu des gardiens d'une tradition chinoise séculaire selon laquelle l'ajout d'inscriptions à une œuvre d'art augmentait sa valeur. Grâce à l'*impri-matur* impérial, une œuvre d'art entrait dans le domaine de la culture officielle.

D'autre part, Qianlong sponsorisa un vaste recueil des écrits chinois les plus raffinés, la « Bibliothèque complète des quatre trésors ». Elle comportait environ 3 500 textes, reproduits en sept exemplaires, dont quatre se trouvaient dans des pavillons spécialement construits près des palais impériaux (la Cité interdite, le Yuanmingyuan, Shenyang, l'ancienne capitale, et Chengde, le palais d'Été), tandis que les trois exemplaires restants étaient conservés à Yangzhou, Jinjiang et Hangzhou, villes symboles de la grande tradition culturelle chinoise, situées au cœur de la région entourant le cours inférieur du Yangzi. Ce projet reste l'un des plus importants ouvrages de référence de la bibliographie chinoise. Des bataillons d'érudits chinois travaillèrent à collecter, assembler et copier des manuscrits; et à les classer selon les quatre catégories traditionnelles chinoises: les classiques, les histoires, la philosophie et les belles-lettres. En conformité avec la tradition chinoise, on prépara aussi un grand catalogue, fourmillant de commentaires détaillés qui

témoignaient d'un « entrelacement complexe entre intérêts impériaux et convictions savantes¹ ». Ce projet n'avait pas pour seul but d'établir Qianlong, l'empereur mandchou, comme le conservateur en chef de la tradition textuelle chinoise et de marquer l'histoire littéraire. Il poussa les érudits chinois à travailler au service de l'État à une entreprise qui présentait les meilleurs gages culturels. Ce projet était aussi une occasion idéale, à travers l'examen d'un si grand nombre de textes, non seulement de classer les manuscrits en fonction des prérogatives impériales, mais aussi d'identifier et d'éliminer les auteurs qui se montraient critiques envers le régime. Les « Quatre Trésors » reste à ce jour l'une des grandes sources bibliographiques des textes chinois.

Le rituel et l'empire

Les souverains Qing se méfiaient depuis longtemps de l'élite savante et intellectuelle chinoise basée autour du cours inférieur du Yangzi, région dont la prospérité matérielle et l'efflorescence culturelle faisaient qu'elle était perçue comme la dépositaire de l'essence même de la culture chinoise. Aussi cherchèrent-ils à attirer les membres de cette élite dans l'orbite impériale, dans le but de limiter leur capacité à travailler indépendamment du trône quel que soit le domaine abordé. La participation des érudits chinois au projet des « Quatre Trésors » n'est qu'un des exemples de ce phénomène.

Les études rituelles en sont un autre. Celles-ci devinrent sous les Qing l'objet de toutes les attentions intellectuelles. Depuis l'époque de la transition dynastique un siècle auparavant, les efforts pour retrouver les textes rituels d'antan constituaient l'un des moyens d'exprimer ses sentiments anti-Qing. Sous Qianlong tout cela devait changer, avec le soutien impérial apporté pour l'édition par des érudits de trois textes fondateurs sur le rituel. Un tel patronage ouvrait grand la voie à l'ingérence impériale. Au cours de ce travail, chacun des textes fut subtilement modifié afin de mettre en valeur les objectifs impériaux. Ces textes abordaient un grand nombre de rituels différents, mais je ne traiterai ici que des rituels militaires qui, à l'époque de Qianlong, furent mis en avant afin de souligner leur importance pour le pouvoir impérial. Chacun renvoyait au passé lointain afin de prendre possession de l'histoire des rituels dans le présent. Ainsi, l'un de ces textes modifiait la hiérarchie habituelle et faisait passer les rituels militaires de la quatrième à la troisième place,

1. Guy 1987 (p. 121).

en prétendant que cela était conforme à l'ancienne pratique. Des remarques liminaires déclaraient, selon les formules consacrées, que les exploits militaires des Qing surpassaient de loin ceux du passé. Le deuxième texte prétendait reconstituer le système militaire depuis l'antiquité, mais mettait en réalité l'accent sur des sujets comme la chasse qui, bien que figurant dans les anciens textes rituels chinois, ne faisaient pas habituellement partie des recueils fondés sur la tradition chinoise. Mais il était de notoriété publique que la chasse était l'une des activités favorites des Qing, en lien direct avec leurs exploits guerriers en Asie intérieure. Le troisième texte, un recueil d'illustrations représentant des objets rituels, comprenait une section détaillée consacrée à l'armurerie et aux armes, cet ajout surprenant étant explicitement justifié à la fois par l'importance intrinsèque de ces objets pour le gouvernement et par les pratiques de l'antiquité chinoise. Certaines de ces armes devaient effectivement être utilisées au cours des combats et à des fins rituelles. Toutes ces modifications font partie d'une campagne plus vaste visant à introduire une forte dimension militaire dans la culture chinoise ; en d'autres termes, Qianlong mettait les études rituelles chinoises traditionnelles au service des objectifs de l'empire Qing. Comme dans le cas des « Quatre Trésors », il n'y avait après cela plus aucun espoir que les entreprises intellectuelles puissent rester à l'écart des ingérences gouvernementales. Il ne devait rien y avoir qui ressemblât à un savoir privé (*private scholarship*), et même les anciennes traditions devaient être réinterprétées pour servir la politique des Qing. En même temps, le travail des Qing sur les textes, tout en les mettant en conformité avec le passé, visait à produire un modèle pour l'avenir¹.

Conclusion

Il y avait au cœur même du projet impérial Qing une conscience aiguë de l'histoire. En particulier, cette conscience historique structurait le programme impérial en matière de culture générale et militaire. Tout comme la guerre visait à consolider le pouvoir impérial, la culture militaire visait à créer un sentiment d'unité entre les différents sujets peuplant l'empire. Sentiment d'unité qui pourrait être transmis à leurs successeurs en même temps que l'empire. L'empereur Qianlong en particulier, qui fut à la tête de l'empire à son apogée, se voyait lui-même, à travers les succès de son règne, comme un pont entre le passé, le

1. Waley-Cohen 2006b (p. 66-88).

présent et l'avenir. Homme à l'esprit de compétition très développé, il prétendait avoir surpassé les grands souverains du passé, héros de la tradition chinoise et de l'Asie intérieure, et préempté les grands dirigeants à venir, en dominant un espace qui était à la fois temporel, physique et spirituel. Ce souci n'est nulle part plus évident que dans les nombreux textes qu'il composa pour commémorer les triomphes militaires de son règne, qui, notait-il expressément, devaient « instruire et édifier les générations suivantes pour les préparer à l'avenir » (*chuishhi jiu yuan*). Il laissa sa marque sur les monuments commémorant ses guerres, sur l'art documentaire, sur ses collections d'objets d'art venus de tous les coins de l'empire, sur l'architecture et l'iconographie religieuses, en multipliant les reproductions pour la postérité, afin qu'il puisse effectivement vivre éternellement, comme l'incarnation d'un empire où toutes les figures du passé avaient culminé. Il ignorait que ses efforts pour surpasser ses prédécesseurs et pour transmettre un sentiment de communauté aux peuples qui formaient son empire, sentiment découlant avant tout de la fierté attachée à l'expansion impériale et à la puissance militaire, allaient rapidement tomber en désuétude. Dès la fin du XVIII^e siècle, la grande période impérialiste des Qing touchait à sa fin, et le culte de la puissance militaire et de l'empire commença à dépérir. Tandis que l'empire Qing subissait une succession de revers, à l'intérieur avec des guerres civiles et des rébellions, et à l'extérieur avec des attaques militaires et économiques, le prédateur impérialiste du XVIII^e siècle devint la victime des impérialistes du siècle suivant.

Traduit par Bruno Poncharal

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENITE Zvi Ben-Dor, 2005, *The Dao of Muhammad: A Cultural History of Muslims in Late Imperial China*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- 2007, « Zhu Yuanzhang and the Chinese Muslims », in Sarah SCHNEEWIND (dir.), *Long Live the Emperor: Uses of the Ming Founder across Six Centuries of East Asian History*, Minneapolis, Society for Ming Studies, p. 275-308.
- BERGER Patricia, 2003, *Empire of Emptiness: Buddhist Art and Political Authority in Qing China*, Honolulu, University of Hawaii Press.
- CHANG Michael G., 2007, *A Court on Horseback: Imperial Touring and the Construction of Qing Rule (1680-1785)*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- « Civil-Military Relations in Imperial China », 2000, dossier thématique, *War and Society*, vol. 18, n° 2, octobre, p. 1-91.
- CROSSLEY Pamela Kyle, 1990, « Thinking about Ethnicity in Early Modern China », *Late Imperial China*, n° 11, p. 1-35.
- 1992, « The Rulerships of China », *American Historical Review*, vol. 97, n° 5, p. 1468-1484.

- 1999, *A Translucent Mirror: History and Identity in Qing Imperial Ideology*, Berkeley, University of California Press.
- 2008, «Pluralité impériale et identités subjectives dans la Chine des Qing», *Annales. Histoire, sciences sociales*, 63^e année, n° 3, p. 597-621.
- CROSSLEY Pamela Kyle, SIU Helen F. et SUTTON Donald S. (dir.), 2006, *Empire at the Margins: Culture, Ethnicity and Frontier in Early Modern China*, Berkeley, University of California Press.
- DAI Yingcong, 2009, *The Sichuan Frontier and Tibet: Imperial Strategy in the Early Qing*, Seattle, University of Washington Press.
- DI COSMO Nicola (dir.), 2009, *Military Culture in Chinese History*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- DUNNELL Ruth W., ELLIOTT Mark C., FORÊT Philippe et MILLWARD James A., 2004, *New Qing Imperial History: The Making of Inner Asian Empire at Qing Chengde*, Londres, Routledge.
- ELLIOTT Mark C., 2001, *The Manchu Way: The Eight Banners and Ethnic Identity in Late Imperial China*, Stanford, Stanford University Press.
- ELVERSKOG Johan, 2006, *Our Great Qing: The Mongols, Buddhism, and the State in Late Imperial China*, Honolulu, University of Hawaii Press.
- FORÊT Philippe, 2000, *Mapping Chengde: The Qing Landscape Enterprise*, Honolulu, University of Hawaii Press.
- GUY R. Kent, 1987, *The Emperor's Four Treasuries: Scholars and the State in the Late Ch'ien-lung Era*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- HAY Jonathan S., 2001, *Shitao: Painting and Modernity in Early Qing China*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 2004, «The Diachronics of Early Qing Visual and Material Culture», in Lynn A. STRUVE (dir.), *The Qing Formation in World Historical Time*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, p. 303-334.
- HEVIA James L., 1995, *Cherishing Men from Afar: Qing Guest Ritual and the Macartney Embassy of 1793*, Durham, Duke University Press.
- HO Ping-ti, 1967, «The Significance of the Ch'ing Period in Chinese History», *Journal of Asian Studies*, vol. 26, n° 2, p. 189-195.
- 1998, «In Defense of Sinicization: A Rebuttal of Evelyn Rawski's *Reenvisioning the Qing*», *Journal of Asian Studies*, vol. 57, n° 1, p. 123-155.
- HOSTETLER Laura, 2000, «Qing Connections to the Early Modern World: Ethnography and Cartography in Eighteenth-Century China», *Modern Asian Studies*, vol. 34, n° 3, juillet, p. 623-662.
- 2001, *Qing Colonial Enterprise: Ethnography and Cartography in Early Modern China*, Chicago, University of Chicago Press.
- HOSTETLER Laura et DEAL David, 2006, trad. de *The Art of Ethnography: A Chinese «Miao Album»*, Seattle, University of Washington Press.
- JOHNSTON Alastair Iain, 1995, *Cultural Realism: Strategic Culture and Grand Strategy in Chinese History*, Princeton, Princeton University Press.
- 2002, «Who Were the Manchus: A Review Essay», *Journal of Asian Studies*, vol. 61, n° 2, p. 151-164.
- LIPMAN Jonathan, 2006, «A Fierce and Brutal People: Muslims and Islam in Qing Law», in Pamela Kyle CROSSLEY, Helen F. SIU et Donald S. SUTTON (dir.), *Empire at the Margins: Culture, Ethnicity and Frontier in Early Modern China*, Berkeley, University of California Press, p. 83-112.

- LOUIE Kam, 2002, *Theorizing Chinese Masculinity: Society and Gender in China*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MILLWARD James A., 1998, *Beyond the Pass: Economy, Ethnicity, and Empire in Qing Central Asia (1759-1864)*, Stanford, Stanford University Press.
- 2004a, « The Qing Formation, the Mongol Legacy, and the “End of History” in Early Modern Eurasia », in Lynn A. STRUVE (dir.), *The Qing Formation in World-Historical Time*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, p. 92-120.
 - 2004b, « Qing Inner Asian Empire and the Return of the Torghts », in James A. MILLWARD, Ruth W. DUNNELL, Mark C. ELLIOTT et Philippe FORÊT (dir.), *New Qing Imperial History*, Londres, Routledge, p. 91-106.
- MILLWARD James A., DUNNELL Ruth W., ELLIOTT Mark C. et FORÊT Philippe (dir.), 2004, *New Qing Imperial History*, Londres, Routledge.
- MOSCA Matthew, 2010, « Empire and the Circulation of Frontier Intelligence: Qing Conceptions of the Ottomans », *Harvard Journal of Asiatic Studies*, vol. 70, n° 1, juin, p. 147-207.
- 2013, *From Frontier Policy to Foreign Policy: The Question of India and the Transformation of Geopolitics in Qing China*, Stanford, Stanford University Press.
- ONUMA Takahiro, 2009, *250 Years History of the Turkic-Muslim Camp in Beijing*, Tokyo Islamic Area Studies Central Eurasian Research Series No. 2, National Institutes for the Humanities Program Islamic Area Studies, Tokyo.
- PERDUE Peter C., 2005, *China Marches West: The Qing Conquest of Central Eurasia*, Cambridge (Mass.), Belknap Press of Harvard University Press.
- Qingchao Tongzhi (*Comprehensive Annals of the Qing*), 1935-1936, Shitong édition, Shanghai, Shanghai Yinwu.
- RAWSKI Evelyn S., 1996, « Presidential Address: Reenvisioning the Qing: The Significance of the Qing Period in Chinese History », *Journal of Asian Studies*, vol. 55, n° 4, p. 829-850.
- 1998, *The Last Emperors: A Social History of Qing Imperial Institutions*, Berkeley, University of California Press.
- RAWSKI Evelyn S. et RAWSON Jessica (dir.), 2005, *China: The Three Emperors (1662-1795)*, catalogue d'exposition, Londres, Royal Academy of Arts.
- RHOADS Edward, 2000, *Manchus and Han: Ethnic Relations and Political Power in Late Qing and Early Republican China (1861-1928)*, Seattle, University of Washington Press.
- SAZAI (comp.), [1784], « Yuzhi nanxun ji » (Récits de voyages impériaux dans le Sud), in *Qinding nanxun shengdian* (Récit officiel des tournées impériales dans le Sud), *Siku quanshu zhenben* (Livres complets des éditions rares des Quatre Trésors), vol. 11, reprint, Taibei, Shangwu yinshuguan, n.d.
- STRUVE Lynn A. (dir.), 2004, *The Qing Formation in World Historical Time*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- TUTTLE Gray et ELVERSKOG Johan (dir.), 2011, « Wutai Shan and Qing Culture », *Journal of the International Association of Tibetan Studies*, n° 6, décembre.
- WALEY-COHEN Joanna, 1991, *Exile in Mid-Qing China: Banishment to Xinjiang (1758-1820)*, New Haven, Yale University Press.
- 1993, « China and Western Technology in the Late Eighteenth Century », *American Historical Review*, vol. 98, n° 5, décembre, p. 1525-1544.
 - 2004, « The New Qing History », *Radical History Review*, n° 88, hiver, p. 193-206; trad. en chinois in *Qingshi Yanjiu*, 2008, n° 1, p. 109-116.

- 2006a, « On the Militarization of Culture in the Eighteenth-Century Qing Empire », *Common Knowledge*, vol. 12, n° 1, hiver, p. 96-106.
- 2006b, *The Culture of War in China: Empire and the Military under the Qing Dynasty*, Londres, I.B. Tauris.

ZHANG Zhao, LIANG Shizheng *et al.* (comp.), 1969-1971 [1793], *Shiqu Baoji Xubian* (Imperial Paintings Catalogue, First Supplement), reprint, Taipei, National Palace Museum.



CONCILIATIONES
TRADITIONES
INDUGENTIA
ABSOLUTUM
PLENARIUM

I.
IL N'Y A POINT DE
DIEU QU'À DIEU.
II.
MAHOMET EST L'EN-
VOYÉ DE DIEU.
III.
IL Y A EST UN SEUL DIEU.
IV.
DE LA NÉCESSITÉ DES
PURIFICATIONS LES SAINTES.
V.
DE LA PRIÈRE.
VI.
DE LA MORT.
VII.
DU JEÛNE.
VIII.
DU PÈLERINAGE.

16 Dynamiques transnationales et circulations diasporiques des savoirs

NATALIA MUCHNIK

Les huguenots dans la soie et l'horlogerie à Londres, les morisques dans l'arboriculture et l'horticulture en Tunisie, les Arméniens pour l'indiennage à Marseille, les exemples ne manquent pas des techniques que des populations que l'on pourrait qualifier de diasporiques ont, sinon introduites, du moins développées dans l'Europe – et au-delà – des ^{xvi}^e-^{xviii}^e siècles¹. Au-delà de ces transferts technologiques, le rôle des minorités (nationales, religieuses, politiques...) dans la circulation des connaissances est bien connu de l'historiographie. La place qui leur est traditionnellement dévolue a toutefois été revisitée avec la critique du modèle diffusionniste et la mise en avant des intermédiaires culturels dans l'interprétation des savoirs et leur ajustement aux contextes locaux². Parmi ces groupes, les diasporas³ se distinguent par leur importance numérique, leur mobilité géographique, le maintien du lien avec la terre d'origine et entre les implantations, leur degré de structuration et de cohésion, fondée sur le négoce, le religieux et les réseaux familiaux, et, partant, leur impact sur leur société d'accueil. Il s'agit surtout des huguenots, des morisques, des séfarades, des Grecs, des Arméniens et des catholiques britanniques – et parmi eux des jacobites, partisans exilés de Jacques II. Entre idéalisation des *go-betweens*, « ethnicisation » des compétences et prise en compte des synergies avec les populations locales et entre minorités, modes, espaces et degrés de diffusion, la mesure reste à prendre des dynamiques

1. Luu 2008, Scoville 1952, Latham 1973, Raveux 2008.

2. Pérez et Verna 2009.

3. Pour les problèmes épistémologiques posés par cette notion, voir notamment Dufoix 2012 et Muchnik 2009.

◀ Bernard Picard, célèbre graveur huguenot réfugié à Amsterdam, représente ici le tableau des principales religions du monde. Le livre se propose de faire une histoire philosophique et comparée des religions, pour y dénoncer les erreurs et les superstitions. – *Cérémonies et coutumes religieuses de tous les peuples du monde*, Amsterdam, 1723.

des savoirs dans les cultures diasporiques des ^{xvi}^e-^{xviii}^e siècles¹. La mobilité, l'éclatement des familles, la fragilité des positions dans les sociétés d'accueil et les spécialisations professionnelles semblent favoriser les transferts des connaissances, dont la maîtrise participe à la cohésion et à la construction identitaire du groupe aux différentes échelles. Mais ce sont autant les espaces fréquentés et mis en relation qui sont déterminants : principalement des villes, souvent portuaires, elles-mêmes cosmopolites, réceptacles et mobilisatrices de savoirs et savoir-faire d'origines diverses². Cependant, la diversité des conditions posées à leurs activités, les appartenances sociales et les compétences différenciées font que tous les membres du groupe ne participent pas également à cette formation et circulation. On verra néanmoins que tous bénéficient de l'expertise attribuée ou revendiquée de leurs diasporas respectives.

Des passeurs privilégiés de savoir ?

L'expérience de l'exil des populations en diaspora se singularise par son caractère collectif et réitéré : les implantations se succèdent au cours d'une vie, alternant avec d'occasionnels retours à la terre d'origine. D'ailleurs, les appartenances religieuses sont tout aussi labiles et les phénomènes de conversion-reconversion fréquents. Ceux-ci n'impliquent pas nécessairement une rupture avec la famille et la communauté : le maintien d'une participation active aux réseaux commerciaux est de mise, qu'il s'agisse des huguenots convertis au catholicisme ou passés à une autre confession (anglicane, luthérienne) ou bien des marranes, par définition chrétiens. L'appartenance à la communauté se décline individuellement, couvrant un large spectre du « cœur » jusqu'à des formes extrêmes de distanciation et brouillant de ce fait les frontières du groupe. Couples et fratries dispersés restent toutefois en contact par les correspondances et les flux de personnes, de capitaux et d'informations, les réseaux familiaux étant doublement activés, par la sociabilité culturelle et, aux ^{xvi}^e-^{xviii}^e siècles, par le négoce. Les lettres constituent des vecteurs essentiels de l'information, tant en matière de produits et de marchés ou d'événements sociopolitiques pouvant influencer sur les cours et les échanges, que de connaissances, à propos des usages des plantes nouvelles venues des colonies par exemple³. C'est dans cette mobilisation polymorphe des

1. Voir notamment Höfele et Koppenfels 2005 (p. 1-14), Schaffer, Roberts, Raj et Delbourgo 2009 (en particulier p. xiv-xxv).

2. Voir par exemple Romano et Van Damme 2008.

3. Aslanian 2008, Trivellato 2007.

réseaux familiaux transnationaux et dans l'intensité de la mobilité, à la fois entre les sociétés d'accueil et la terre d'origine et entre les foyers, que réside l'un des principaux atouts des diasporas pour la circulation des savoirs et savoir-faire ; et ce, malgré la discontinuité et la segmentation des flux. C'est précisément aussi ce qui les différencie des migrants qui se fixent dans une terre et ne conservent essentiellement des liens qu'avec leurs proches et le temps d'une ou deux générations. Notons, et ce n'est pas sans intérêt ici, que les diasporas modernes se distinguent par leur ouverture sur les espaces impériaux. Elles s'établissent en effet dans des villes étroitement connectées avec les mondes extra-européens et y disposent du reste, sinon de petites communautés, du moins de correspondants : les huguenots dans les colonies nord-américaines, les judéo-ibériques dans les comptoirs de l'Asie portugaise et les vice-royautés de l'Amérique espagnole, etc. Dans ce cadre, elles mettent parfois en relation des espaces qui ne l'étaient pas nécessairement auparavant.

Plus largement, les minorités diasporiques profitent de leurs réseaux et de leurs capacités linguistiques pour se poser comme des passeurs de savoirs professionnels. C'est le cas des huguenots, par leur œuvre de traduction et de journalisme. Pierre Coste (1668-1747) par exemple, réfugié en Angleterre au moment de la Révocation, traduisit les ouvrages de Locke et l'*Optique* de Newton. Quant à Pierre Bayle et ses *Nouvelles de la république des lettres* (1684-1687 et par d'autres jusqu'en 1718) et Jean Le Clerc avec sa *Bibliothèque universelle et historique* (1686-1693), ils font connaître les ouvrages parus dans les différents pays et langues européennes, mais aussi les résultats des expériences scientifiques, des observations médicales ou des problèmes mathématiques¹. Ce caractère « cosmopolite » se vérifie parmi les négociants dont la formation consiste souvent, pour les jeunes gens, à se rendre auprès des proches et des facteurs des firmes familiales installés dans les principales villes européennes pour y apprendre langues, manières de commercer et pratiques religieuses². Ces périple, propres à chaque groupe mais dont les étapes se chevauchent pour certaines activités et à une période donnée, s'apparentent ainsi à une forme de tour du compagnonnage ou de *peregrinatio academica*, dont la spécificité repose sur la conjonction entre une forte spécialisation professionnelle, le rôle dévolu aux parents et coreligionnaires et le caractère religio-culturel du dispositif. Ces circuits, en outre, construisent et balisent le territoire diasporique, tant pour les voyageurs que pour les congrégations visitées et, par suite, les proches

1. Bots et Vet 2002, Berkvens-Stevelinck, Bots et Hässeler 2005.

2. Angiolini et Roche 1995 (p. 157-397), Roche 2003 (p. 288-290).

demeurés dans la terre d'origine. Cela se retrouve chez les négociants eux-mêmes et les savants que sont par exemple les érudits grecs qui, au XVIII^e siècle, parcourent l'Europe : délaissant curieusement l'Égypte et les cités anglaises ou françaises, ils fréquentent presque exclusivement les lieux qui abritent des noyaux de peuplement grec, édifiant une forme « d'espace intellectuel quasi national » dépassant les frontières politiques¹.

Car si nombre des diasporas des XVI^e-XVIII^e siècles répondent à maints égards au modèle des *trading* (ou *trade*) *diasporas*², certaines se caractérisent par l'importance des échanges intellectuels, à l'instar des huguenots et des catholiques britanniques, auxquels s'ajoute le versant politique du jacobitisme. La densité des correspondances épistolaires des figures du Refuge, de Bayle à Jurieu, en passant par Basnage, La Beaumelle et Pierre Coste, où se mêlent informations factuelles, réflexions politiques et religieuses et nouvelles du monde des lettres, en témoigne³. Chez les huguenots et, plus encore, les catholiques britanniques, la dimension lettrée de la communauté dispersée est accentuée par la mise en place d'un maillage de séminaires à travers l'Europe. Ceux-ci, appelés à former les futurs missionnaires qui rejoindront la terre d'origine, constituent des centres de production et de diffusion de connaissances dans le reste de la diaspora. Les collèges-séminaires anglais, notamment, souvent tenus par des jésuites, sont aussi des lieux d'édition (voir les traductions de la Bible en anglais par celui de Douai⁴) et contribuent à la prédominance de la Compagnie dans la république des lettres⁵. Pour preuve les écrits du philosophe naturaliste et mathématicien Thomas Compton Carleton (v. 1591-1666), qui étudia au collège de Saint-Omer et à celui de Valladolid où il aurait côtoyé Rodrigo de Arriaga ; il postula, entre autres, dans sa *Philosophia universa* (Anvers, 1649), l'existence d'un espace imaginaire infini et tridimensionnel identifié comme l'immensité divine⁶.

Mais, même dépourvues d'institutions consacrées, les autres minorités dispersées bénéficient de leur grande mobilité géographique et de leur statut d'*outsiders*, de leur « liberté d'action » au regard des institutions et de l'« objectivité » que Georg Simmel prête à l'étranger comme un « type

1. Patiniotis 2003 (p. 51).

2. Cohen 1971, Curtin 1984.

3. Beaurepaire 2002 (p. 43-106), Beaurepaire, Häselser et McKenna 2006 (p. 89-133, 251-269 et 279-299).

4. *The New Testament of Jesus Christ, Translated Faithfully into English, out of the Authentical Latin [...] and for Cleering the Controversies in Religion, of These Daies [...]*, Reims, 1582 ; *The Holie Bible Faithfully Translated into English, out of the Authentical Latin. Diligently Conferred with the Hebrew, Greeke, and Other Editions in Divers Languages [...]*, Douai, 1609-1610.

5. Voir la contribution d'Antonella Romano dans ce volume et, entre autres, O'Malley, Bailey, Harris et Kennedy 1999 et 2006, Feingold 2003.

6. Grant 2003 (p. 146), Grant 1994 (p. 169-185).

particulier de participation », pour jouer un rôle scientifique moteur dans leurs sociétés d'accueil¹. Témoin le médecin judéo-ibérique Amatus Lusitanus *alias* João Rodrigues de Castelo Branco (1511-1568) : né au Portugal, ayant étudié à Salamanque, il fuit l'Inquisition et s'installe à Anvers puis à Ferrare où il découvre la fonction des valves veineuses, avant de se rendre à Raguse puis à Salonique². L'ampleur de leurs réseaux et leurs métiers de prédilection, dans la marchandise, l'artisanat ou les sciences et les arts, ont fait de ces groupes des hôtes recherchés par les gouvernants européens. En leur offrant financements, exemptions et privilèges, ceux-ci espèrent favoriser le transfert des techniques à leurs nationaux. Ainsi, après la Révocation, les ingénieurs huguenots instruits par Vauban aux techniques militaires sont particulièrement recherchés par les adversaires de Louis XIV : Charles Le Goulon, dès 1685, sert les Provinces-Unies, l'Angleterre puis le Saint Empire où il reçoit le titre de généralissime des armées, Jean Thomas, en 1695, au terme de dix ans de formation auprès de Vauban, s'attelle à la fortification des places tenues par les Anglo-Hollandais avant de s'établir à Londres où il transmet son art aux officiers anglais³. Par là même, une forme de spécialisation professionnelle a pu se renforcer, voire se créer, et favoriser les synergies, la mobilisation ou l'émergence de nouveaux savoirs et savoir-faire.

En effet, les populations diasporiques ne sont pas de simples vecteurs : elles interprètent les connaissances qu'elles diffusent selon leurs besoins et les adaptent aux possibilités et aux exigences des milieux dans lesquels elles s'insèrent. Les conditions offertes à leur installation se révèlent à la fois restrictives et stimulantes – à l'exemple de la relation au système corporatif. Les réfugiés bénéficient des interactions avec leurs sociétés d'accueil, qu'il s'agisse des populations locales ou des autres minorités. Car ces rapports ne sauraient être lus à travers le seul prisme de la confrontation ou de la concurrence : ils suscitent également de fructueux échanges et d'étroites collaborations.

Un rôle créateur ?

Il est difficile, on le sait, de distinguer les processus d'invention (découverte), d'innovation (application) et de diffusion (imitation) des savoirs et des techniques⁴. Les diasporas, et plus largement les migrants, attestent des

1. Hayward 2003 (p. 107), Shapin 1994, Simmel 1979 (p. 55-56).

2. Voir la bibliographie de Gutwirth 2004.

3. Blanchard 1973 (p. 31-32), Virol 2010.

4. Scoville 1951 (p. 347-348), Schilling 1983.

limites de ces catégories. C'est le cas en Afrique du Nord, au xvii^e siècle, avec l'arrivée massive des morisques expulsés d'Espagne. Dans les zones périurbaines de Tunis ou d'Alger, mais plus encore dans les villages du cap Bon et de la Medjerda tunisienne désertés par les conflits et la peste, les « Andalous » ont bouleversé l'économie de la régence¹. D'un côté, ils y réactivent des pratiques délaissées depuis le Moyen Âge, la viticulture, la riziculture et la culture de l'olivier, grâce à leur expérience de l'irrigation, de la taille ou de la greffe. Il ne s'agit pas tant d'innovation que de réimportation, bien qu'elle s'accompagne de savoirs techniques développés en Espagne. De l'autre, ils introduisent de nouvelles cultures, notamment celle des légumes américains implantés en Espagne au xvi^e siècle : maïs, tomate, piment, tabac, pomme de terre, etc. Il en est de même des plantes médicinales et de leurs usages : le « mecoquan » ou « mechoacan », racine purgative mexicaine, le « caragno » contre les maux de tête ou encore le « liquidambar » pour la guérison des plaies². Il y a bien là transferts, transplantation, mais aussi, on peut le penser, sélection et adaptation aux conditions socio-économiques et climatiques tunisiennes.

Ces groupes, agents privilégiés de la diffusion, doivent surtout recréer les pratiques et produits transmis en interaction avec leurs sociétés d'accueil. Ainsi, l'apport des Arméniens dans la production d'indiennes à Marseille dans la seconde moitié du xvii^e siècle ne peut s'expliquer sans l'initiative des fabricants de cartes à jouer de la ville. En 1648, en effet, en période de pénurie d'indiennes ottomanes, dont la cité phocéenne est l'importatrice, l'un d'eux s'associe à un graveur sur bois pour imprimer des cotonnades. Mais celles-ci sont peu colorées et se déforment au lavage. Or les Arméniens, initiés en Orient à la fabrication du rouge d'Andrinople avec la garance et au mordantage (coloration avec un sel métallique), y remédient. Cette conjonction entre savoirs arméniens et compétences locales est également tributaire des avantages octroyés par les autorités. Colbert avait encouragé les Arméniens à s'installer à Marseille, devenu port franc en 1669, permettant la constitution d'une petite colonie tournée vers le commerce de la soie, qui accueille les indienneurs³.

Cette synergie entre les populations minoritaires (ou simplement

1. La modernisation dont les morisques seraient les agents au Maghreb est à nuancer du fait de la nature biaisée des sources et, longtemps, de l'historiographie, qui en font souvent en creux les vecteurs de l'europanisation et, par là même, pour certains, de la civilisation. Voir, par exemple, le *Diario de Túnez* du trinitaire espagnol Francisco Ximenez qui séjourne en Tunisie entre 1720 et 1735, et Abdulwahab 1970 (p. 164).

2. Latham 1973 (p. 49-56), Latham 1983 (p. 170-175), Cardaillac 1976 (p. 285).

3. Raveux 2008. Ce serait l'agronome arménien Jean Althen, arrivé en France en 1736, qui aurait introduit la « méthode orientale » de culture de la garance au Comtat Venaissin, qu'il aurait apprise lors de sa captivité en Asie Mineure, in Fukasawa 1987 (p. 49 et 66).

migrantes) et les sociétés d'accueil s'observe aussi, bien qu'en moindre mesure probablement par souci de concurrence, entre les groupes diasporiques : ceux-ci profitent parfois de l'expérience de ceux qui se trouvent en similarité de position ou bien s'intègrent simultanément à plusieurs réseaux de sociabilité de nature analogue qui, loin de s'entre-choquer, s'articulent les uns aux autres¹. C'est le cas de la franc-maçonnerie, qui s'apparente à bien des égards à une diaspora et dans laquelle jacobites et huguenots se montrent très actifs, en particulier dans les loges françaises pour les uns, britanniques et germaniques pour les autres². Le parcours de Jean-Théophile Désaguliers (1683-1744) illustre ces relations étroites et leur dimension savante, bien que ce huguenot de naissance soit devenu pasteur anglican : fils d'un pasteur réfugié en Angleterre, Désaguliers intègre la Royal Society, assiste Isaac Newton dont il diffuse les idées. Lui-même fait d'importantes découvertes en mécanique et en physique, alors que, grand maître de la Grande Loge d'Angleterre, il participe à la rédaction des nouvelles constitutions et au renouvellement de l'ordre. Désaguliers se trouve donc pris dans trois trames réticulaires qui se conjuguent : celle de la Royal Society, celle des francs-maçons et, peut-être, celle des huguenots³. Notons que l'intégration dans les sociétés savantes qui se multiplient au XVIII^e siècle, et dont les réseaux enserrant le continent et les empires, est une constante de certaines diasporas, dont celles des huguenots et des jacobites – chez qui on retrouve le lien avec la franc-maçonnerie. Ainsi le milieu de techniciens novateurs anglais, en partie jacobite, formé en France à l'initiative de John Law à partir de 1718, compte parmi ses rangs les horlogers William Blakey et Henry Sully (d'origine huguenote), l'inventeur d'une horloge marine et fondateur de la Société des arts de Paris en 1726⁴.

De cette fonction créatrice des diasporas atteste l'émergence ou, du moins, la faveur dont jouissent les nouveaux courants de pensée parmi ces populations. On observe en effet dans ces groupes aux frontières mouvantes, chez les judéo-ibériques (séfarades) d'Amsterdam ou les huguenots londoniens, un monde des marges, en rapport de demi-teinte avec le noyau. Ces individus, que les instances religieuses stigmatisent comme hétérodoxes, persistent à demeurer dans la communauté, ne serait-ce que parce que les privilèges accordés par les pouvoirs locaux sont liés à cette étiquette culturo-religieuse et que la nature corporatiste des

1. Cette mixité des appartenances est notamment soulignée par Pérez et Verna 2009 (p. 48-49).

2. Beaurepaire 2003. Soulignons que les loges (hormis aux Provinces-Unies) tendent à s'opposer à l'entrée des non-chrétiens, *in* Beaurepaire 1999 (p. 122-125).

3. Boutin 1999 (p. 129-154), Wigelsworth 2010 (p. 149-174).

4. Hilaire-Pérez 1997 (p. 549-554), Harris 1998 (p. 7-31).

sociétés d'Ancien Régime la rend nécessaire. Cette tension alimenterait le terreau favorable aux idées et aux expériences nouvelles que constituerait le statut minoritaire¹. Le cas des crypto-judaïsants (ou marranes) convertis au judaïsme dans les congrégations séfarades d'Europe occidentale (la « *Nação* ») le montre. Certains, tels Uriel da Costa (v. 1583-1640) et Juan de Prado (v. 1612-1669), tous deux nés dans la Péninsule où ils ont étudié, pour l'un le droit canon, pour l'autre la médecine, avant d'intégrer la congrégation d'Amsterdam, critiquent les prescriptions rabbiniques et attaquent l'essence des monothéismes (l'immortalité de l'âme, l'existence de l'au-delà...), postulant une forme de déisme ou de naturalisme². Il n'est pas anodin que le D^r Prado ait fréquenté le jeune Baruch Spinoza au moment de sa rupture avec la Synagogue, dans les années 1650-1660³.

Appelées à la dissidence par l'intensité de leur mobilité et la labilité de leurs appartenances religieuses et identitaires, les populations diasporiques sont davantage que de simples passeurs : leur créativité s'affirme autant pour les savoirs que les savoir-faire. Cependant, tous ne contribuent pas pareillement à cet élan et s'avèrent particulièrement tributaires de paramètres locaux, tant au niveau de leur communauté que des sociétés d'accueil. Leurs apports scientifiques et techniques tendent dès lors à se limiter à certains domaines dont ils se font les experts, des activités par suite fondatrices de l'identité du groupe aux différentes échelles.

Jeux d'échelles

Si l'on aurait tort d'homogénéiser les diasporas dans l'Europe moderne, comme l'historiographie a parfois tendu à le faire en mettant en avant les éléments du lien, il serait tout aussi erroné d'uniformiser leur contribution à la diffusion des connaissances. Ces dynamiques doivent se moduler à l'échelle des individus, dont on sait la grande hétérogénéité, et à celle des foyers, indissociables des contextes particuliers. Tous les morisques ne sont pas des agriculteurs novateurs des vallées et des plaines littorales des régences d'Alger et de Tunis ; beaucoup, au Maroc surtout, ont intégré l'armée ou se sont investis dans la course et le commerce des captifs⁴. De même, on ne saurait comparer le dynamisme du port d'Amsterdam

1. En Angleterre, la question du lien entre la dissidence (notamment des quakers) et le développement des sciences et des techniques a fait l'objet de larges débats historiographiques, suite aux écrits de Merton 1936 (p. 1-30) et 1970. Voir Wood 2004, Cantor 2005.

2. Muchnik 2005, Osier 1983, Révah 1962 et 1967-1968.

3. Gebhardt 2000.

4. Epalza 1992.

au xvii^e siècle et la latitude laissée aux judéo-ibériques qui s'y installent, avec les possibilités que leur procurent les petits bourgs du sud-ouest de la France¹. Ne serait-ce que par la présence à Amsterdam de nombreuses maisons d'édition instituées par les séfarades pour éditer les ouvrages à vocation culturelle – mais pas seulement –, en espagnol et en portugais, à l'intention de la communauté et de la *Nação*. Les imprimeurs, tel le rabbin amstellodamois Menasseh ben Israel (1604-1657), originaire de Madère, qui correspond notamment avec Vossius, Hugo Grotius, Robert Boyle, Antonio Vieira et le huguenot Petrus Serrarius, sont également des auteurs de textes de nature littéraire et philosophique qui circulent bien au-delà du monde juif². Ainsi la plupart des diasporas voient-elles émerger des pôles dont la prédominance est aussi bien économique, religieuse, politique qu'intellectuelle. C'est le cas, par exemple, d'Amsterdam et Livourne puis de La Haye et Londres pour les judéo-ibériques, de Tunis et Rabat-Salé pour les morisques, ou de Londres, Saint-Germain-en-Laye et Paris pour les jacobites.

Ces circulations doivent donc être déclinées tout autant dans le temps que dans l'espace. Elles ne sauraient se présenter comme des mouvements linéaires et définitifs : lorsqu'en 1687 Seignelay interdit le commerce de la soie aux Arméniens, c'est toute la colonie qui disparaît ; mais il est vrai que les secrets de l'indiennage ont alors déjà été transmis aux artisans marseillais³. À Londres, en revanche, dans la seconde moitié du xvi^e siècle, les Wallons et les huguenots spécialisés dans le tissage de la soie parviennent un temps à limiter le transfert de leurs compétences. Et ce, en dépit des incitations réitérées des autorités à prendre des apprentis ou des domestiques natifs. L'innovation semble dès lors réduite à une « enclave », certes temporaire⁴. Cette tendance est parfois accentuée, sinon par des formes de ségrégation (les ghettos juifs en Italie), du moins par des pratiques d'agrégation qui, associées au maintien des langues d'origine, peuvent réduire les contacts avec les populations locales. Ce pourrait être le cas des villages désertés occupés par des morisques hispanophones venus du nord de l'Espagne qui maîtrisaient mal l'arabe ou bien des Wallons et huguenots installés dans le quartier londonien de Spitalfields. D'une certaine manière, les collèges-séminaires anglais dispersés sur le continent répondent à ce modèle d'enclave géographique,

1. Nahon 1993.

2. Boer 1996, Roth 1945, Kaplan, Méchoulán et Popkin 1989.

3. Raveux 2008 (p. 10).

4. Luu 2008 (p. 40-42), Luu 1999. Ces réticences doivent cependant être lues à l'aune des mesures restrictives à l'égard des étrangers ; par exemple le « statut des apprentis » (*Statute of Artificers*) de 1563, qui impose un apprentissage de sept ans en Angleterre – certains métiers acceptent toutefois les « preuves » d'un apprentissage à l'étranger, in Luu 2005 (p. 156-162).

culturelle, identitaire et professionnelle. Ne serait-ce que parce que leur finalité immédiate est le prosélytisme dans les îles Britanniques. Cet isolement apparent doit toutefois être relativisé par la sociabilité avec le reste des Britanniques exilés et les lettrés locaux : les prêtres se font les passeurs des nouveautés issues du monde britannique, qui suscitent un fort engouement dans la France du XVIII^e siècle¹.

Malgré la difficulté d'évaluer l'apport technique et scientifique des diasporas, il apparaît, en définitive, que l'innovation, ou du moins la prétention à l'innovation, constitue un élément fondateur de la communauté, tant à l'échelle locale que transnationale. Elle l'est à la fois pour le groupe lui-même et ses membres ainsi que pour les sociétés d'accueil – et, pourrait-on ajouter, pour les historiens. La plupart des diasporas jouissent d'une réputation d'expertise qui va de pair avec une créativité culturelle, voire ethnique, dans certains domaines dont ils seraient les spécialistes ou seraient appelés à le devenir. Les privilèges qui leur sont concédés par les pouvoirs locaux ou nationaux sont à lire dans ce sens. L'édit de Potsdam promulgué le 29 octobre 1685, moins de quinze jours après la Révocation, par Frédéric-Guillaume I^{er} de Brandebourg-Prusse, à l'intention exclusive des huguenots, accorde par exemple des facilités pour l'entrée dans les corporations et l'établissement de manufactures. L'article VIII désigne ainsi « ceux qui voudront entreprendre quelque manufacture et fabrique, soit de draps, étoffes, chapeaux ou de telle autre sorte de marchandises qu'il leur plaira », leur promettant exemptions, aides financières et matières premières². Et, de fait, les réfugiés implantèrent en Brandebourg-Prusse des industries jusque-là inexistantes, même si beaucoup ne purent se maintenir sur le long terme³.

Les spécialités qu'on leur prête et les avantages qui leur sont accordés en conséquence poussent les migrants à investir ces activités et, plus largement, le profil sociologique type du groupe correspondant. Dans le cas du travail de la soie, on sait que nombre de réfugiés du continent ne se sont tournés vers cette profession qu'une fois arrivés à Londres, profitant des possibilités offertes par cette industrie et par les savoir-faire transmis par leurs compatriotes et/ou coreligionnaires qui, on l'a vu, rechignaient à les diffuser parmi les artisans locaux⁴. Le groupe est amené à faire fructifier cette expérience et sa réputation de savoir-faire pour garantir son statut et sa prédominance face à la concurrence des natifs mais aussi (et surtout ?) des communautés étrangères. Partant,

1. Chaussinand-Nogaret 1973 (p. 1118), Genet-Rouffiac 2007.

2. Weiss 1853 (t. 2, p. 408).

3. Mittenzwei 1987.

4. Luu 2008 (p. 38-39).

cette expertise peut apparaître comme un élément du lien diasporique à l'échelle européenne et au-delà : elle entretient les flux épistolaires et suscite l'appel de migrants, en particulier des jeunes en cours de formation ou au contraire d'artisans qualifiés. Elle participe dès lors à la construction de l'identité diasporique, la communauté transnationale ayant tout intérêt à perpétuer cette renommée dans ses diverses implantations, et de bénéficier par effet métonymique des réussites des autres foyers. Le cas des médecins juifs est en ce sens révélateur, bien que singulier puisqu'il s'inscrit dans la longue durée, et tient davantage aux choix individuels qu'à des stratégies collectives. Les connaissances et la maîtrise attribuées aux praticiens juifs, à mi-chemin entre science et magie, qu'ils auraient acquises par leurs contacts avec Grecs et Arabes, ont accentué dans des limites socialement prescrites – nombre de métiers leur sont interdits – la place de cette profession dans l'ensemble de la diaspora juive (judéo-ibériques, germaniques, etc.). Pour preuve l'anecdote rapportée par Sauval selon laquelle François I^{er}, souffrant, aurait immédiatement congédié le médecin juif envoyé sur sa demande par Charles Quint sous prétexte qu'il s'était converti au christianisme. Il fit ensuite venir un praticien juif de Constantinople qui le guérit avec du lait d'ânesse, remède qui se serait ensuite diffusé, notamment en cas de maladies pulmonaires¹.

En 1723 paraît à Amsterdam le premier des 7 volumes des *Cérémonies et coutumes religieuses de tous les peuples du monde*, édité par le libraire et écrivain huguenot Jean-Frédéric Bernard (v. 1683-1744), et le graveur Bernard Picard (1673-1733), catholique français converti au calvinisme. Postulant une forme, sinon de tolérance, du moins d'ouverture religieuse, leur entreprise ne saurait être comprise sans référence à l'épreuve des persécutions et à leur statut d'étranger². Leur appartenance aux marges du Refuge les incite à envisager différemment le savoir constitué par l'expérience européenne des peuples extra-européens et à construire les prémices d'une comparaison raisonnée et non apologétique des religions. Bernard et Picard témoignent de la dimension créatrice de l'exil et de la liberté intellectuelle que procure l'extranéité ; une liberté transcrite dans l'action à travers les parcours des négociants et artisans séfarades, morisques, jacobites, huguenots, grecs ou arméniens. Tous peuvent mobiliser les vastes réseaux de leur diaspora, indépendamment de la diversité de leur position socio-économique et de leurs comportements culturo-religieux, au service d'une innovation scientifique ou technique

1. Sauval 1724 (t. 2), p. 526. Certes, Hippocrate puis Pline l'Ancien le prescrivaient déjà pour de multiples usages thérapeutiques.

2. Hunt, Jacob et Mijnhardt 2010 (p. 8).

qui leur confère légitimité et avantages dans leurs sociétés d'accueil. Si tous ne le font pas, ils bénéficient néanmoins de la réputation du groupe d'appartenance qui leur est assignée et auquel ils choisissent, plus ou moins librement, de s'identifier.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDULWAHAB Hassan H., 1970 [1917], « Coup d'œil général sur les apports ethniques étrangers en Tunisie », *Les Cahiers de Tunisie*, n^{os} 69-70, p. 151-169.
- ANGIOLINI Franco et ROCHE Daniel (dir.), 1995, *Cultures et formations négociantes dans l'Europe moderne*, Paris, Éd. de l'EHESS.
- ASLANIAN Sebouh, 2008, « "The Salt in a Merchant's Letter": The Culture of Julfan Correspondence in the Indian Ocean and the Mediterranean », *Journal of World History*, n^o 19, p. 127-188.
- BEAUREPAIRE Pierre-Yves, 1999, *La République universelle des francs-maçons. De Newton à Metternich*, Rennes, Éd. Ouest-France.
- (dir.), 2002, *La Plume et la toile. Pouvoirs et réseaux de correspondance dans l'Europe des Lumières*, Arras, Artois Presses Université.
- 2003, *L'Espace des francs-maçons. Une sociabilité européenne au XVIII^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- BEAUREPAIRE Pierre-Yves, HÄSELER Jens et McKENNA Antony (dir.), 2006, *Réseaux de correspondance à l'âge classique (XVI^e-XVIII^e siècle)*, Saint-Étienne, Publications de l'université de Saint-Étienne.
- BERKVEN-STEVELINCK Christiane, BOTS Hans et HÄSELER Jens (dir.), 2005, *Les Grands Intermédiaires culturels de la république des lettres. Études de réseaux de correspondances, du XVI^e au XVIII^e siècle*, Paris, Honoré Champion.
- BLANCHARD Anne, 1973, « "Ingénieurs de Sa Majesté Très Chrétienne à l'étranger" ou l'école française de fortification », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, n^o 20, p. 25-36.
- BOER Harm den, 1996, *La literatura sefardí de Ámsterdam*, Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá de Henares.
- BOTS Hans et VET Jan de (dir.), 2002, *Stratégies journalistiques de l'Ancien Régime. Les préfaces des « journaux de Hollande » (1684-1764)*, Amsterdam et Utrecht, APA-Holland University Press.
- BOUTIN Pierre, 1999, *Jean-Théophile Desaguliers, un huguenot, philosophe et juriste, en politique*, traduction et commentaires de *The Newtonian System of the World, the Best Model of Government*, Paris, Honoré Champion.
- CANTOR Geoffrey, 2005, *Quakers, Jews, and Science: Religious Responses to Modernity and the Sciences in Britain (1650-1900)*, Oxford, Oxford University Press.
- CARDAILLAC Louis, 1976, « Le problème morisque en Amérique », *Mélanges de la Casa de Velázquez*, n^o 12, p. 283-306.
- CHAUSSINAND-NOGARET Guy, 1973, « Une élite insulaire au service de l'Europe: les jacobites au XVII^e siècle », *Annales. Économies, sociétés, civilisations*, vol. 28, n^o 5, p. 1097-1122.
- COHEN Abner, 1971, « Cultural Strategies in the Organization of Trading Diaspora », in Claude MEILLASSOUX (dir.), *The Development of Indigenous Trade and Markets in West Africa*, Oxford, Oxford University Press, p. 266-281.

- CURTIN Philip D., 1984, *Cross-Cultural Trade in World History*, Cambridge, Cambridge University Press.
- DUFOIX Stéphane, 2012, *La Dispersion. Une histoire des usages du mot « diaspora »*, Paris, Éd. Amsterdam.
- EPALZA Mikel de, 1992, *Los moriscos antes y después de la expulsión*, Madrid, Mapfre.
- FEINGOLD Mordechai (dir.), 2003, *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge (Mass.) et Londres, MIT Press.
- FUKASAWA Katsumi, 1987, *Toilerie et commerce du Levant, d'Alep à Marseille*, Paris, CNRS Éditions.
- GEBHARDT Carl, 2000, *Spinoza, judaïsme et baroque*, éd. par Saverio Ansaldi, Paris, Presses universitaires Paris-Sorbonne.
- GENET-ROUFFIAC Nathalie, 2007, *Le Grand Exil. Les jacobites en France (1688-1715)*, Paris, Service historique de la défense.
- GRANT Edward, 1994, *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos (1200-1687)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 2003, « The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries », in Mordechai FEINGOLD (dir.), *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge (Mass.) et Londres, MIT Press, p. 127-155.
- GUTWIRTH Eleazar, 2004, « Amatus Lusitanus and the Location of Sixteenth-Century Cultures », in David B. RUDERMAN et Giuseppe VELTRI (dir.), *Cultural Intermediaries: Jewish Intellectuals in Early Modern Italy*, Philadelphie, University of Pennsylvania Press, p. 216-238.
- HARRIS John, 1998, *Industrial Espionage and Technology Transfer: Britain and France in the Eighteenth Century*, Aldershot, Ashgate.
- HAYWARD Rhodri, 2003, « Emmanuel Mendes da Costa (1717-1791): A Case Study in Scientific Reputation », in Ana SIMÕES, Ana CARNEIRO et Maria Paula DIOGO (dir.), *Travels of Learning: A Geography of Science in Europe*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, p. 101-114.
- HILAIRE-PÉREZ Liliane, 1997, « Transferts technologiques, droit et territoire: le cas franco-anglais au XVIII^e siècle », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, n° 44, p. 547-580.
- HÖFELE Andreas et KOPPENFELS Werner von (dir.), 2005, *Renaissance Go-Betweens: Cultural Exchange in Early Modern Europe*, Berlin, Walter de Gruyter.
- HUNT Lynn, JACOB Margaret C. et MIJNHARDT Wijnand, 2010, *The Book That Changed Europe: Picart and Bernard's Religious Ceremonies of the World*, Cambridge (Mass.) et Londres, Harvard University Press.
- KAPLAN Yosef, MÉCHOULAN Henry et POPKIN Richard (dir.), 1989, *Menasseh ben Israel and His World*, Leyde, E.J. Brill.
- LATHAM John D., 1973 [1957], « Contribution à l'étude des immigrations andalouses et leur place dans l'histoire de la Tunisie », in Mikel de EPALZA et Ramón PETIT (dir.), *Recueil d'études sur les moriscos andalous de Tunisie*, Madrid et Tunis, Instituto Hispano-Árabe de Cultura et Centre d'études hispano-andalouses, p. 21-63.
- 1983 [1977], « Muçt'afa de Cardenas et l'apport des "morisques" à la société tunisienne du XVII^e siècle », in Slimane M. ZBISS et al. (dir.), *Études sur les morisques andalous*, Tunis, Institut d'archéologie et d'art, p. 157-178.
- LUU Lien B., 1999, « Ségrégation spatiale, enclaves d'activités professionnelles et diffusion des techniques. Les artisans étrangers et l'économie londonienne (1550-1600) », in Jacques BOTTIN et Donatella CALABI (dir.), *Les Étrangers dans la ville*.

- Minorités et espace urbain, du bas Moyen Âge à l'époque moderne*, Paris, Éd. de la Maison des sciences de l'homme, p. 453-464.
- 2005, *Immigrants and the Industries of London (1500-1700)*, Aldershot, Ashgate.
 - 2008, «Immigrants and the Diffusion of Skills in Early Modern London: The Case of Silk Weaving», *Documents pour l'histoire des techniques*, vol. 15, p. 32-42.
- MERTON Robert, 1936, «Puritanism, Pietism and Science», *Sociological Review*, n° 28, p. 1-30.
- 1970, *Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England*, New York, Fertig.
- MITTENZWEI Ingrid, 1987, «Die Hugenotten in der gewerblichen Wirtschaft Brandenburg-Preussens», in Ingrid MITTENZWEI (dir.), *Hugenotten in Brandenburg-Preussen*, Leipzig, Akademie der Wissenschaften der DDR, p. 112-168.
- MUCHNIK Natalia, 2005, *Une vie marrane. Les pérégrinations de Juan de Prado dans l'Europe du XVII^e siècle*, Paris, Honoré Champion.
- 2009, «Les diasporas soumises aux persécutions (XVI^e-XVIII^e siècle): perspectives de recherche», *Diasporas. Histoire et sociétés*, n° 13, p. 20-31.
- NAHON Gérard, 1993, *Métropoles et périphéries séfarades d'Occident. Kairouan, Amsterdam, Bayonne, Bordeaux, Jérusalem*, Paris, Éd. du Cerf.
- O'MALLEY John W., BAILEY Gauvin Alexander, HARRIS Steven J. et KENNEDY T. Frank (dir.), 1999 et 2006, *The Jesuits: Cultures, Sciences, and the Arts (1540-1773)*, Toronto, University of Toronto Press, 2 vol.
- OSIER Jean-Pierre, 1983, *D'Uriel da Costa à Spinoza*, Paris, Berg International.
- PATINIOTIS Manolis, 2003, «Scientific Travels of the Greek Scholars in the Eighteenth Century», in Ana SIMÕES, Ana CARNEIRO et Maria Paula DIOGO (dir.), *Travels of Learning: A Geography of Science in Europe*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, p. 47-75.
- PÉREZ Liliane et VERNA Catherine, 2009, «La circulation des savoirs techniques du Moyen Âge à l'époque moderne. Nouvelles approches et enjeux méthodologiques», *Tracés. Revue de sciences humaines* [en ligne], n° 16, p. 25-61.
- RAVEUX Olivier, 2008, «"À la façon du Levant et de Perse" Marseille et la naissance de l'indiennage européen (1648-1689)», *Rives nord-méditerranéennes*, n° 29, p. 37-60.
- RÉVAH Israël S., 1962, «La religion d'Uriel da Costa, marrane de Porto», *Revue d'histoire des religions*, n° 161, p. 45-76.
- 1967-1968, «Du marranisme au judaïsme et au déisme», *Annuaire du Collège de France*, p. 515-526.
- ROCHE Daniel, 2003, *Les Circulations dans l'Europe moderne (XVII^e-XVIII^e siècle)*, Paris, Fayard, coll. «Pluriel».
- ROMANO Antonella et VAN DAMME Stéphane (dir.), 2008, dossier «Sciences et villes-mondes (XVI^e-XVIII^e siècle)», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 55, n° 2.
- ROTH Cecil, 1945, *A Life of Menasseh ben Israël, Rabbi, Printer and Diplomat*, Philadelphie, The Jewish Publication Society of America.
- SAUVAL Henri, 1724, *Histoire et recherches des antiquités de la ville de Paris*, Paris, Charles Moette & Jacques Chardon.
- SCHAFER 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.
- SCHILLING Heinz, 1983, «Innovation through Migration: The Settlements of Calvinist

- Netherlanders in Sixteenth- and Seventeenth-Century Central and Western Europe», *Histoire sociale / Social History*, n° 16, p. 7-33.
- SCOVILLE Warren C., 1951, «Minority Migrations and the Diffusion of Technology», *The Journal of Economic History*, n° 11, p. 347-360.
- 1952, «The Huguenot and the Diffusion of Technology», *The Journal of Political Economy*, n° 60, p. 294-311 et 392-411.
- SHAPIN Steven, 1994, *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England*, Chicago, University of Chicago Press.
- SIMMEL Georg, 1979 [1908], «Digressions sur l'étranger», in Yves GRAFMEYER et Isaac JOSEPH (dir.), *L'École de Chicago. Naissance de l'écologie urbaine*, Paris, Éd. du Champ urbain, p. 53-59.
- TRIVELLATO Francesca, 2007, «Merchant's Letters across Geographical and Social Boundaries», in Francisco BETHENCOURT et Florike EGMOND (dir.), *Cultural Exchange in Early Modern Europe*, t. 3: *Correspondence and Cultural Exchange in Europe (1400-1700)*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 80-103.
- VIROL Michèle, 2010, «Savoirs d'ingénieur acquis auprès de Vauban, savoirs prisés par les Anglais?», *Documents pour l'histoire des techniques* [en ligne], n° 19.
- WEISS Charles, 1853, *Histoire des réfugiés protestants de France depuis la révocation de l'édit de Nantes*, Paris, Charpentier, 2 vol.
- WIGELSWORTH Jeffrey R., 2010, *Selling Science in the Age of Newton: Advertising and the Commoditization of Knowledge*, Farnham, Ashgate.
- WOOD Paul (dir.), 2004, *Science and Dissent in England (1688-1945)*, Aldershot, Ashgate.

QUATRIÈME PARTIE

LES SCIENCES
ET LE GOUVERNEMENT
DU MONDE



17 État, science et entreprise dans l'Europe moderne

LILIANE HILAIRE-PÉREZ

Depuis la fin du Moyen Âge, les États européens accroissent leur contrôle sur leurs territoires, leurs ressources et leurs populations en s'attachant les services de personnels compétents, lettrés, savants, praticiens. Requis d'une part pour servir l'effort de centralisation des administrations, ceux-ci coordonnent aussi l'action gouvernementale à l'échelle locale, comme représentants de l'autorité ou comme experts capables de gérer des réalisations complexes : fortifications, arsenaux, travaux d'équipement, entreprises lourdes et innovatrices comme les mines et la métallurgie – secteurs stratégiques pour la guerre et l'accroissement des stocks monétaires¹. Cette relation entre savoir et pouvoir qui se développe au XVI^e siècle et qu'une historienne a comparée à la *Big Science* contemporaine appelle trois remarques².

D'une part, la science est comprise comme un savoir spécialisé, visant aussi bien « l'étude du monde naturel que son exploitation [*manipulation*] à des fins productives et profitables » qu'il s'agisse d'alchimie pratique, de viticulture ou de techniques minières³. La science recouvre ainsi les compétences des experts, désignant moins l'expérience acquise que l'intelligence à comprendre les phénomènes et à résoudre les problèmes, en somme l'habileté (*skill*)⁴ ou l'*ingenium*. Ni théorique ni seulement pratique⁵, ce savoir expert bouscule les clivages admis entre sciences pures

1. Vérin 1993, Ash 2004, Brioist 2013, Smith 1994.

2. Harkness 2007 (chap. 4).

3. *Ibid.*, « A Note about "Science" ».

4. Ash 2004.

5. Rabier 2007 (p. 2).

◀ Dans ces gravures publiées entre 1732 et 1734, le peintre William Hogarth se fait moraliste. Il dénonce la carrière du libertin, la débauche et le jeu. Il décrit aussi des scènes de la vie urbaine autour de types sociaux comme ici les apprentis. – « *Industry and Idleness* », gravure à l'eau-forte, *The Rake's Progress*, Londres.

et appliquées¹, au profit des savoirs d'action, mis au service de la réalisation d'un avantage privé ou public. Il s'agit donc plutôt de technique, car ce qui intéresse les princes de la Renaissance, c'est la capacité des experts à concevoir des moyens pour ramener l'hétérogénéité des contraintes à des solutions codifiées² – non sans écho avec la vogue des réductions en art, plaçant tout savoir au service de l'action et mobilisant un large éventail d'acteurs, en réponse aux besoins croissants des États, avant tout militaires³. Si le sens légal de l'expert s'affirme tardivement, l'intérêt politique pour l'intelligence technique et sa formalisation est net dès le début de la période moderne.

Deuxième remarque : cette sollicitation de savoirs experts ne suffit pas à l'accroissement des avantages des États. Ce sont les capacités des particuliers à mener des entreprises profitables en termes de réduction d'importations, d'accroissement des revenus, d'exploitation des colonies, d'approvisionnements militaires et de mise au travail généralisée qui assurent la puissance des États. Les corporations de métier, puissantes structures de régulation économique au service d'intérêts privés et publics, n'y suffisent pas. Les manufactures de produits de luxe, les industries rurales travaillant pour l'exportation, les mines, les forges, la construction navale, le grand commerce, la mise en œuvre d'inventions, les travaux d'aménagement sont du ressort d'entrepreneurs qui dérogent au cadre corporatif. Toutes ces activités sont intégrées aux politiques gouvernementales par le biais des privilèges, « attribution temporaire par les autorités publiques à un acteur (individuel ou collectif) d'un espace d'action dans la sphère de l'économie⁴ », auxquels s'ajoutent les gratifications, l'octroi d'offices ou de commissions, instaurant un régime de contractualisation entre État et entreprise⁵. Par cet investissement dans les entreprises, les autorités les légitiment et suscitent la confiance des partenaires, des investisseurs et des usagers, à un moment où le manque de numéraire, les difficultés d'accès aux matières premières et à une main-d'œuvre qualifiée créent une situation d'incertitude⁶. D'autres attentes se manifestent aussi à mesure que se développe une économie de l'innovation.

Troisième remarque : la question de l'innovation acquiert une place centrale dans les dispositifs savants et administratifs à la Renaissance. Les gouvernements mettent sur pied dès la fin du Moyen Âge des privilèges

1. Van Damme 2007 (p. xv).

2. Vérin 1993.

3. Vérin et Dubourg-Glatigny 2008.

4. Margairaz 2011, Garner [à paraître].

5. Hahn 1971, Hilaire-Pérez 2000, Yamamoto 2009.

6. Grenier 1996.

autorisant des monopoles d'exploitation, d'abord dans les villes d'Italie du Nord où ils revêtent un statut juridique (Venise, 1474). Le droit vénitien accorde à l'inventeur dix ans d'exploitation exclusive, après examen de l'invention par des experts et à condition d'exploiter l'invention¹ – une innovation dans un monde où « le savoir n'est pas une chose publique », où le patronage règne en maître et réserve le secret et l'exclusivité des inventions aux mécènes². Ce droit se répand en Europe à la faveur des migrations d'artisans, en lien avec l'intérêt croissant des princes pour les entreprises économiques. Au fil de ces circulations, il est approprié selon les territoires. En France, les privilèges sont conditionnés par des examens d'utilité, peu à peu investis par la science académique et qui deviennent l'épine dorsale du système jusqu'à la Révolution française. En Angleterre, les *patents for invention* sont octroyés sans examen et sont conditionnés par le paiement de taxes élevées par les requérants³. Pourtant, les sollicitations des *fellows* de la Royal Society par les entrepreneurs revêtent une importance cruciale au début du XVIII^e siècle, la science anglaise jouant ainsi un rôle clé dans la consolidation des risques entrepreneuriaux. Contribue-t-elle pour autant à l'élaboration de savoirs d'État en matière technique et industrielle ? Ce sera notre première interrogation afin de définir les caractères du modèle anglais, ensuite comparé au système développé en France au XVIII^e siècle.

Science et entreprise, de Bacon à Newton : des savoirs d'État ?

Le poids des experts dans les politiques gouvernementales au XVI^e siècle est au cœur de travaux récents sur l'Angleterre élisabéthaine, notamment sur William Cecil (Lord Burghley), principal ministre de la reine de 1558 à 1598. Promoteur d'une croissance économique fondée sur l'introduction de fabrications étrangères, le soutien à des entreprises d'envergure (grands travaux, mines) et les capacités militaires et navales, il est l'un des acteurs principaux de la *Big Science* élisabéthaine⁴. Il s'entoure d'un réseau d'informateurs qui mènent des enquêtes économiques en Angleterre et à l'étranger, tels Alexander King sur la culture du pastel dans les comtés du Sud, Armagil Waad envoyé en mission pour négocier des contrats commerciaux au Holstein, William Herle chargé de rapports sur l'industrie du sel.

1. Long 2001.

2. Briost 1993.

3. MacLeod 1988 (chap. 3).

4. Thirsk 1978, Ash 2004, Harkness 2007, Heal et Holmes 2002.

Les enquêtes construisent un savoir d'État au service de l'action politique, ainsi l'émission de *proclamations*, actes royaux par lesquels la Couronne protège une production ou un marché, ou même l'octroi de monopoles d'exploitation comme moyen de réguler des activités. Joan Thirsk mentionnait le cas du vinaigre et des eaux-de-vie dérivés de l'orge et du houblon, productions développées à grande échelle par les Hollandais en Angleterre, vite soupçonnés de fraude. En 1593, Cecil ordonne une enquête sur le vinaigre à un *alderman* de Londres, Anthony Radclyff, et d'autres rapports sur les eaux-de-vie, et accorde un monopole à Richard Drake, conduisant à une suppression drastique des petits fabricants accusés de frelater les produits – non sans attiser l'opposition aux monopoles¹.

Il reste cependant difficile de préciser si la procédure d'octroi de *patents* repose de manière régulière sur des examens d'utilité et des enquêtes menés par les informateurs. Toutefois, les auteurs convergent avec Christine MacLeod pour qui l'obtention de *patents for invention* sous Elizabeth dépend largement de l'avis rendu par William Cecil, notamment sur les conflits d'intérêts éventuels avec des fabrications existantes – ce qui ramène cependant l'acceptation de l'utilité à l'absence d'inconvénient². L'implication des experts auprès du Privy Council pour la conduite de grands travaux, telle que la réfection du port de Douvres sous l'égide du mathématicien et cartographe Thomas Digges³, semble plus marquante.

Il faudrait comparer avec précision ces procédures avec celles développées sur le continent, notamment au sein de la commission dirigée par Barthélemy de Laffemas de 1602 à 1610, composée de douze membres (noblesse de robe, tel le prévôt des marchands de Paris, et marchands). La commission ordonne des examens d'utilité mobilisant les corporations pour l'octroi de privilèges à des inventeurs et des importateurs de techniques, en même temps que sont menées des enquêtes (sériciculture, haras) et que sont ébauchées des politiques économiques, ainsi pour la draperie, conjuguant l'entrée d'ouvriers flamands et l'extension des règlements corporatifs⁴. Les travaux d'Aurélien Ruellet montrent que non seulement ce type de commission réapparaît après 1610, mais aussi que le profil des experts mobilisés se retrouve au cours du siècle dans les affaires soumises au Conseil du roi⁵ : « Un personnel spécialisé est donc en voie de constitution, même si ses fonctions semblent encore instables⁶. »

1. Thirsk 1978 (p. 93-96).

2. MacLeod 1988 (p. 12).

3. Ash 2004 (chap. 2).

4. Delrue 2012.

5. Ruellet 2013.

6. Ruellet [à paraître].

Cependant, si le recours des États aux experts et aux commissions gouvernementales se régularise au XVII^e siècle, l'originalité de la période tient à l'organisation des cercles savants et à leur institutionnalisation, modifiant les formes de l'expertise, moins individuelle que collective et légitimant les activités techniques, industrielles et plus largement économiques comme domaines de l'action publique.

La dynamique de professionnalisation de la science est d'inspiration baconnienne, comme le revendiquent les premiers membres de la Royal Society of London (1660), faisant l'apologie de la science utile, des enquêtes collectives et de la protection étatique. Il s'agit moins d'une rupture que d'une filiation avec les experts élisabéthains, comme l'a souligné Eric H. Ash. Francis Bacon (1561-1626) est immergé dans un milieu liant l'expertise (les savoirs utiles à la Couronne), le patronage royal et l'humanisme civique¹. Membre du gouvernement, il est aussi aux prises avec la gestion des *projects* qui imbrique les intérêts de l'État et ceux des entrepreneurs, notamment par l'octroi de monopoles, souvent attribués aux courtisans. Au moment où s'amplifie la contestation de la prérogative royale (aboutissant au Statut des Monopoles de 1624), Bacon contribue à la construction du stéréotype du *projector* comme ennemi du bien public². La *Grande Instauration* ou réforme des savoirs voulue par Bacon participe de la dénonciation des projets monopolistiques que seule une science experte au service du Privy Council pourrait réguler.

C'est cependant pendant l'Interrègne (1649-1660) que les idéaux baconniens trouvent une application, dans le cercle savant des puritains réunis autour de Samuel Hartlib, calviniste allemand émigré. Dès 1641 paraît *A Description of the Famous Kingdome of Macaria*, dédié au Long Parliament, et dont le principal auteur est Gabriel Plattes, inventeur et spécialiste de techniques agricoles. Dans le royaume de Macaria, comme dans l'utopique Bensalem de *La Nouvelle Atlantide*³, le roi est assisté de conseils économiques et d'un College of Experience qui récompense les découvertes portant sur la santé ou sur l'enrichissement des hommes⁴. À la suite, une série de projets innovants sont promus par le cercle réformateur de Hartlib, dont le maître mot est la libre circulation de l'information au service du bien commun, effectivement tentée dans l'Office of Address for Communications en 1647, dont Hartlib espère (en vain) le financement par l'État⁵. Le domaine de prédilection est l'agriculture

1. Ash 2004 (chap. 5).

2. Yamamoto 2009 (p. 36).

3. Bacon 1983 [1627].

4. Yamamoto 2009 (p. 102).

5. Webster 1975 (p. 374-376).

Artisanat, métiers et innovation :

La notion d'*open technology* appartient à l'économie de la connaissance dans le cadre d'études menées sur l'invention collective, soit l'analyse des conventions entre des acteurs et des dispositifs institutionnels fondés sur la mise en commun et la circulation immédiate des inventions nées dans un réseau de professionnels et d'usagers. Fondée sur le concept d'*open science*, portant sur les échanges développés au sein de la Royal Society, la proposition visait à montrer les possibilités alternatives au régime des brevets, en soulignant les formes d'appropriation collective.

La notion d'ouverture des savoirs mettait en jeu l'étude de dispositifs conventionnels localisés, intrinsèques à une communauté humaine. La question était de savoir comment, dans ces groupes, était assurée l'incitation à rechercher, sachant qu'elle ne pouvait provenir des rendements privés par rentes de monopole. La diffusion (« rendement social ») étant au cœur de ces systèmes, le crédit collectif, les financements et les honneurs favorisaient la production de connaissances nouvelles.

Le modèle était-il restreint aux formes académiques d'incitation à l'invention ? Le monde des praticiens, de l'artisanat et du commerce en était-il exclu ? Un cas d'étude a prouvé le contraire, celui de la soierie lyonnaise sous l'Ancien Régime. Il attestait le dynamisme des modes de production décentralisés, loin de tout cliché sur la fermeture du monde artisanal, enserré dans le carcan corporatif. Cette échelle microéconomique restituait la densité des conventions dans les systèmes « municipalistes », imbriquant une multiplicité d'institutions locales, dont les corps de métier, perçus non comme des survivances archaïques mais comme des formes plastiques, durables, réinvesties au fil des siècles.

Le cas lyonnais mettait en lumière le rôle crucial d'une corporation, la Grande Fabrique, de longue date impliquée dans les transferts techniques. Au XVIII^e siècle, non sans écho avec la modernité du milieu académique provincial, ouvert aux sciences et techniques, comme l'avait montré Daniel Roche, c'est Lyon qui sert de laboratoire à la monarchie éclairée, soucieuse de limiter les privilèges et de favoriser la circulation des savoirs, par la combinaison des modèles académiques et baconiens, des ressources communautaires et de l'idéal des libéraux. Une gestion complexe est élaborée, avec mise en place d'un système de primes municipales qui incite aux perfectionnements, à l'imitation et à la transposition des techniques. Née des usages communautaires postulant une mise à disposition collective des

et les subsistances – une préoccupation qui sous-tend durablement les projets de réforme et les sociabilités savantes en Angleterre. L'étude par Koji Yamamoto des projets agricoles soumis au groupe de Hartlib atteste que l'ouverture des savoirs acquiert un rôle central comme stratégie de restauration de la crédibilité des projets économiques¹.

Mais c'est avec la Restauration que ces tentatives sont institutionnalisées.

1. Yamamoto 2009 (chap. 2).

l'open technology

savoirs techniques, se met en place une norme institutionnelle, la patrimonialisation des inventions, ancrée dans les capacités des acteurs à se coordonner.

Alors que l'historiographie avait mis en valeur les comportements de secret et de clôture associés aux cultures de métier et d'entreprise, les opposant à une norme académique de collaboration et d'universalisation, les praticiens sont apparus comme des acteurs d'une circulation des connaissances techniques, réglant les régimes d'ouverture des savoirs, négociant l'accès des concurrents à l'information, créant des communautés de langage quand ils en tiraient profit. C'est cette capacité d'ouverture qui apparaît comme la clé des capacités analogiques, comparatives et substitutives des artisans. En somme, *l'open technology*, concept né de *l'open science*, a ouvert la voie à un renouvellement de l'étude des techniques artisanales et à une réflexion sur les formes ordinaires de la pensée de synthèse.

LILIANE HILAIRE-PÉREZ

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLEN Robert, 1983, « Collective invention », *Journal of Economic Behavior and Organization*, n° 4, p. 1-24.
- DAVID Paul A., 1998, « Common Agency Contracting and the "Emergence" of "Open Science" Institutions », *American History Review*, vol. 88, n° 2, p. 15-21.
- FORAY Dominique et HILAIRE-PÉREZ Liliane, 2005, « The Economics of Open Technology: Collective Organization and Individual Claims in the "fabrique lyonnaise" during the Old Regime », in C. ANTONELLI, D. FORAY, B.H. HALL et W.E. STEINMUELLER (dir.), *Frontiers in the Economics of Innovation and New Technology. Essays in Honour of Paul A. David*, Cheltenham, Edward Elgar, p. 239-254.
- HILAIRE-PÉREZ Liliane, 2008, « Inventing in a World of Guilds: The Case of the Silk Industry in Lyon in the Eighteenth Century », in S.R. EPSTEIN et Maarten PRAK (dir.), *Guilds and Innovation in Europe (1500-1800)*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 232-263.
- HILAIRE-PÉREZ Liliane, MACLEOD Christine et NUVOLARI Alessandro (dir.), 2013, dossier « Innovation without Patents », *Revue économique*, n° 1, p. 5-163.
- NUVOLARI Alessandro, 2004, *The Making of Steam Power Technology: A Study of Technical Change during the British Industrial Revolution*, Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven.

Le renforcement du rôle économique du Parlement (qui multiplie l'octroi de *private acts*, ainsi pour les aménagements de rivières), la création d'un Council of Trade par Charles II et la fondation de la Royal Society en 1660 contribuent à promouvoir et à légitimer les améliorations – *l'improvement*¹. La Royal Society est dotée de comités pour mener des enquêtes capables de répondre à des sollicitations de l'État,

1. *Ibid.* (chap. 3).

tel le rapport pour la Navy sur les moyens d'améliorer les approvisionnements en bois qui donne lieu à la publication par John Evelyn de *Sylva, or A Discourse of Forest-Trees* (1694), alors que les conflits avec les Provinces-Unies suscitent des recherches sur l'artillerie et la construction navale¹. Pour autant, la Royal Society n'est en rien investie d'une fonction d'arbitrage des projets et entreprises soumis au gouvernement ou au Parlement. Le crédit de l'institution ne repose pas sur le service de l'État mais sur l'intensité des transactions entre ses membres qui permet la validation collective des expériences².

Plus généralement, les entreprises sont moins associées aux intérêts de la Couronne, comme l'atteste le faible nombre de *patents* comportant un partage des bénéfices avec l'Échiquier³, contrairement au début du siècle. La tendance est au désengagement gouvernemental. Les entreprises misent de plus en plus sur leurs capacités à susciter l'intérêt dans le public, notamment à attirer des investisseurs et des partenaires, ce qui se manifeste par la multiplication des sociétés par actions, *joint-stock companies*, lancées par exemple sous forme de souscriptions et de loteries dans la presse (voir l'encadré « Artisanat, métiers et innovation : l'*open technology* », p. 416).

Mais on aurait tort de conclure que la science académique est reléguée à l'arrière-plan. D'une part, les *fellows* placent bien des espoirs dans les nouvelles compagnies qui se forment, tel John Houghton, apothicaire, épicier et courtier en Bourse, qui lance un périodique conjuguant les enquêtes techniques, les publicités, les informations sur le prix des denrées, les ventes d'actions des nouvelles compagnies métallurgiques hautement capitalistiques ou les appels de fonds pour l'équipement hydraulique londonien – des domaines de prédilection des *projectors* des années 1690⁴. La montée de l'affairisme est indissociable de la mise en œuvre d'inventions complexes mobilisant des investisseurs nombreux dans un contexte où la circulation de l'information est accélérée par l'essor de la presse et où s'affirme l'intérêt du public pour les inventions, médiatisées par les conférences publiques et le marché des instruments de science qui caractérise la diffusion de la science newtonienne⁵.

D'autre part, cette économie instable et spéculative, où les *patents* se multiplient pour gonfler le capital des entreprises⁶, au risque de tromper

1. Hunter 1992 (chap. 4).

2. Biagioli 1995 (p. 1414-1453), Shapin et Schaffer 1995.

3. Yamamoto 2009 (p. 190), MacLeod 1988 (p. 20-21).

4. Hilaire-Pérez et Thébaud-Sorger 2008.

5. Stewart 1992, Jacob et Stewart 2001.

6. MacLeod 1986.

les investisseurs, incite certains entrepreneurs à se tourner vers la Royal Society pour consolider leurs projets et assurer leur crédit. En 1697, dans *An Essay upon Projects*, Daniel Defoe, grugé par un *patent*, exprime sa désaffection envers les inventions portées par des *patents* qui offrent des parts « *in a New-Nothing* », à l'inverse des inventions honnêtes (« *fair contrivances* »), « comme toutes les découvertes faites dans l'Œuvre de la Nature par toutes les Académies et Sociétés Royales du monde¹ ». Si les relations entre science et pouvoir en Angleterre ne débouchent pas sur une telle autorité de la Royal Society, l'implication des savants auprès des entrepreneurs caractérise cependant les newtoniens, comme l'a montré Larry Stewart².

Le marché des conférences publiques, avec circulation d'outils et de machines censés aider à exposer la physique de Newton, où s'illustrent Robert Boyle, Francis Hauksbee, Benjamin Martin, John Theophilus Desaguliers, constitue à la fois une tribune pour la science newtonienne, une source de revenus pour ces « entrepreneurs de science » et un débouché pour les fabricants d'instruments. Desaguliers les investit aussi d'une mission civique : l'enjeu est de donner au public les moyens de réfuter les tromperies d'homme à projets qui jouent des émerveillements suscités par les inventions et des espoirs d'enrichissement liés aux *patents*. La science académique apparaît comme un moyen de moraliser la dépense et l'investissement. Pour les propriétaires de domaines et de mines à la recherche de projets techniques rentables et soucieux de sécuriser leurs investissements, le recours aux expertises de Desaguliers – et d'autres *fellows* – devient une stratégie entrepreneuriale. C'est le cas du duc de Chandos et de l'affairiste Case Billingsley, liés par un réseau de sociétés par actions, notamment pour le pompage des eaux de la Tamise (York Buildings Company) et qui bénéficient des compétences hydrauliques de Desaguliers (canalisations, réservoirs, pompe à feu de Newcomen). À l'heure où s'affaiblissent les relations de patronage au profit d'un essor des marchés, les newtoniens offrent de nouvelles garanties aux entrepreneurs par cette offre naissante de conseil expert³.

Ces logiques ne rendent cependant pas compte de l'ensemble du dispositif savant. La multiplication des institutions locales et des sociétés, telles que le Linen Board en Irlande en 1710 et le Board of Trustees for Manufacture en Écosse en 1727, la Dublin Society (1731) qui reçoit des fonds du Parlement de Dublin, comme celle d'Édimbourg du Parlement

1. Defoe 1969 [1697].

2. Stewart 1992.

3. *Ibid.* (p. 251).

d'Écosse (1723), sont autant d'instances qui enquêtent sur les fabrications, qui récompensent les inventions par le biais de prix et de médailles, qui développent des politiques économiques et dont l'action compense le faible investissement du gouvernement et la privatisation des services de la Royal Society. L'une des sociétés privées les plus actives, la Society of Arts de Londres (1754), est fondée sur le conseil de Lord Halifax, président du Board of Trade¹. À la fin du siècle, elle collabore avec l'administration du commerce comme conseiller technique, ou pour faire aboutir de nouvelles lois² – une thématique rarement abordée dans l'historiographie. Les maladies et accidents du travail, les réglementations du travail des enfants et des emplois dangereux, les dispositifs antirisques sur les équipements font aussi partie des thématiques traitées par ces élites qui contribuent par leur capacité de mobilisation et de pression à instituer ces questions en domaines de l'action législative.

Si la science anglaise au début du XVIII^e siècle est devenue une ressource pour les entreprises à travers un marché de l'expertise qui conforte la responsabilisation des acteurs économiques, d'autres dispositifs institutionnels restent garants d'une légitimation collective des techniques et des entreprises. C'est encore une autre voie qui s'affirme en France où le modèle académique se distingue par sa capacité à intégrer les rouages de l'administration.

La science académique à l'heure de la « technologie politique »

On a vu que le recours aux experts devient régulier en France au cours du XVII^e siècle. Pour autant, c'est au XVIII^e siècle que la formalisation des examens est établie, à la suite du règlement de 1699 qui institue l'Académie des sciences en corps, au service de la monarchie et non plus du monarque³. En lien, une inflexion se dessine dans les enjeux des examens. Alors qu'au XVII^e siècle « il s'agit surtout pour les administrateurs royaux de s'assurer que l'octroi d'un privilège n'entre pas en conflit avec des droits émis antérieurement ou n'est pas préjudiciable à la bonne police du royaume⁴ », le critère d'utilité reçoit peu à peu une acception forte, en termes d'expertise technique, d'observation des performances, d'estimation de la faisabilité et d'évaluation des avantages, *ex ante* et *ex post*, les examens se doublant de contrôles, de visites et d'enquêtes

1. Hilaire-Pérez 2000.

2. Allan 1971.

3. Brian et Demeulenaere-Douyère 2002.

4. Ruellet [à paraître].

auprès des usagers. Les académiciens ne sont pas seuls en cause dans cette évolution qui mobilise un large éventail d'experts – non sans tensions – et participe de l'institutionnalisation de nouvelles fonctions, telle l'inspection des manufactures¹, mais la légitimation réciproque de l'État absolutiste et de la science académique place celle-ci au cœur du dispositif. Les savants sont ainsi intégrés aux rouages bureaucratiques, tel Henri-Louis Duhamel Du Monceau (1700-1782), académicien en 1728, inspecteur général de la Marine en 1739. Des académiciens sont aussi appointés dans le Bureau du commerce, créé en 1722. Symétriquement, l'Académie des sciences accueille des administrateurs, tel Jacques Vaucanson (1709-1782), « inspecteur des manufactures en soie » en 1741, élu dans la classe de mécanique en 1746.

Un milieu se forme, au service d'une « administration technicienne² » dont les académiciens sont les pivots au XVIII^e siècle. Leur participation – individuelle ou collective – aux politiques économiques de la monarchie revêt plusieurs formes : l'enquête de terrain, la participation à des manufactures royales (tel Hellot, à la manufacture de Sèvres), l'expertise des inventions et des entreprises présentées à l'administration, l'activité de recherche au service de l'État – notamment dans le domaine militaire³ –, le lancement de concours techniques ou industriels⁴ et la rationalisation de la production dans certains secteurs, en liaison avec les corps techniques de l'État (inspection des Manufactures, Génie, Ponts et Chaussées, Mines).

Les travaux fondamentaux de Charles C. Gillispie⁵ ont reçu de nombreux prolongements qui confirment le rôle des académiciens dans la constitution des activités économiques en « objet d'administration⁶ ». Ainsi, la publication des archives de l'« enquête du Régent » menée de 1716 à 1718 sous l'égide de Philippe d'Orléans (1674-1723), de l'abbé Jean-Paul Bignon (1662-1743) et de René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757) révèle la mise en place d'un dispositif institutionnel ramifié en vue du recensement systématique des ressources du royaume⁷ – avant-tout minières. L'enquête mobilise les réseaux d'intendants et de subdélégués pour la production d'un savoir d'État technique, à l'échelle du territoire, selon des procédures que Réaumur tente de normaliser. Ce savoir est

1. Minard 1998.

2. Antoine 1985.

3. Bret 2002.

4. Demeulenaere-Douyère 1996. En 1782, un prix concerne les caractéristiques de la fibre de coton et le moyen d'en perfectionner la filature (Minard 2002, p. 313).

5. Gillispie 1981.

6. Margairaz 2009.

7. Demeulenaere-Douyère et Sturdy 2008.

immédiatement exploité par l'académicien qui, nourri de ces enquêtes et de multiples observations, propose une définition novatrice de l'acier comme un état de carburation du fer en 1722¹. Notons qu'il est aussi chargé depuis 1711 de la relance du projet de *Description des arts et métiers*² visant à rassembler et formaliser les pratiques artisanales. Dans le sillage de cette entreprise se forme la Société des arts de Paris (1718-1730), inaugurant une sociabilité ouverte, accueillant des savants et des artisans – surtout des horlogers et des chirurgiens, des hommes du geste et de l'instrument – afin de favoriser les transferts techniques, sources des capacités inventives. L'heure est au décloisonnement des activités et des savoirs, aux « mises en relation productives³ », à la collecte d'informations et à la refonte des appartenances socioprofessionnelles en vue d'une rationalisation opératoire des pratiques économiques.

D'autres enquêtes d'académiciens dessinent des prolongements au cours du siècle. En 1731, le comte de Maurepas (1701-1781) (ministre de la Marine et de la Maison du roi, dont dépendent les académies) demande à l'Académie des sciences de former une commission chargée d'étudier les problèmes d'approvisionnement et de préservation des bois destinés à la construction navale⁴. Duhamel Du Monceau en fait partie et entame une tournée des ports, notant l'hétérogénéité des techniques de conservation qui varient d'un chantier à l'autre. Devenu inspecteur général de la Marine – un poste que crée spécialement Maurepas –, le savant-technicien publie son *Traité de la fabrique des manœuvres pour les vaisseaux, ou l'Art de la corderie perfectionné*, en 1747, résultat d'un travail de dix ans avec une équipe d'officiers qui examine toutes les techniques de cordage, afin de proposer de nouvelles torsions permettant d'alléger le gréement des navires. Duhamel organise des centaines d'expériences publiques dans les arsenaux, devant un public d'officiers. Suit la création de la Petite École de la marine en 1740, afin de substituer aux transmissions locales et artisanales des savoirs un enseignement centralisé, appuyé sur son cours, *Éléments d'architecture navale ou Traité pratique de la construction des vaisseaux* (1752). La prise en charge de la *Description des arts et métiers*, qu'il mène à son terme, avec la parution de 74 traités de 1761 à 1782 (dont 20 volumes sous sa plume), complète la carrière du savant au service des politiques techniques et industrielles de l'État éclairé.

L'intérêt des académiciens et des administrateurs pour les techniques va de pair avec l'exigence croissante de recensement des ressources, de

1. Réaumur 1722, Belhoste 2011.

2. Pinault-Sorensen 1984.

3. Cohen 2001.

4. Gillispie 1981.

conformation des savoir-faire, des matériaux, des produits et d'évaluation des avantages publics de l'innovation, à l'échelle du territoire national. Rappelons l'analyse d'Hélène Vérin. Alors qu'au ^{xvii}e siècle « l'espace de la technique » reste celui du génie militaire, des fortifications et de leurs agencements, au ^{xviii}e siècle la valeur des dispositifs techniques se lit dans « les moyens d'économie » qu'ils offrent à la nation ou à « la société d'hommes¹ ». L'exigence du bien public, omniprésente dans la rhétorique du pouvoir, exprime une « crise de l'évaluation des avantages » : « [...] l'évaluation des avantages doit dorénavant confronter des productions, des produits, des dépenses, mais aussi des avantages locaux, nationaux [...] ». Plus que dans la performance, l'efficacité se lit dans le coût des réalisations, la solidité des objets, leur fonctionnalité et leur durée, etc. Ces avantages intéressent l'économie du royaume et le corps social, ils facilitent l'usage des nouveautés, ils définissent le progrès technique.

Cette logique justifie la sophistication des examens d'inventions au ^{xviii}e siècle. Le crédit du témoignage savant vaut par sa capacité à évaluer les techniques au sein de circuits économiques. Les conséquences sont doubles. D'une part, les examens, fondés sur le jugement d'autorité, s'ouvrent à la vérité des faits, intègrent les usages, les goûts et les choix des acteurs, imposant la confrontation des témoignages, les épreuves contradictoires, l'association croissante des praticiens aux protocoles et les enquêtes *ex post*, justifiant parfois des primes à la diffusion comme à Lyon, véritable laboratoire de la preuve d'utilité². Dans ce processus, la légitimité de la preuve académique est concurrencée par d'autres experts et d'autres institutions savantes comme la Société royale de médecine de 1776 qui accorde des permissions tacites pour les produits cosmétiques³. Pour autant, l'expertise académique n'est en rien menacée, comme l'attestent les examens d'analyse de substances menés dans le cadre de la chimie lavoisienne et imposant le jugement de la science comme garantie du choix consumériste face aux risques de toxicité de certains produits. C'est bien aussi un académicien – non sans tensions avec l'inspection des Manufactures⁴ –, le mathématicien Alexandre-Théophile Vandermonde (1735-1796), qui est chargé du premier dépôt d'inventions, installé en 1782 dans les ateliers de Vaucanson, à l'hôtel de Mortagne, rue de Charonne – embryon des collections du Conservatoire des arts et métiers (1794).

1. Vérin 1993 (p. 379-382).

2. Hilaire-Pérez 2000 (chap. 2).

3. Lanoë 2008.

4. Minard 1998 (p. 313).

D'autre part, l'essor des thèses libérales au sein de l'administration confère aux inventions une place clé comme moteurs d'un « progrès indéfini de la société » et d'une réforme générale de l'économie¹. Elles participent d'une « politisation de la technologie », d'une « technologie politique » selon l'historien Steven L. Kaplan², que promeut notamment Daniel Trudaine (1703-1769), à la tête de l'administration du commerce à partir de 1749. Une série de projets gouvernementaux s'appuie par exemple sur la « mouture économique » dont on espère un cercle vertueux d'avantages, l'amélioration des subsistances et la rationalisation des marchés des grains et des farines – « une réforme absolue ». Dans les secteurs du coton, de la soie, de la fabrication d'armes, de la construction navale, les plans dirigistes s'affirment aussi au milieu du XVIII^e siècle. Ils ouvrent la voie aux exigences de conformation des matières aux fonctions, des pièces aux jeux des mécanismes, plaidant pour la normalisation des façons. Ce qui se joue dans ces réformes, c'est la capacité d'anticiper les besoins par la multiplication des ressources, c'est-à-dire par des matières premières conformes, des pièces de rechange régulières et des fabrications normées, facilitant la réparation des assemblages. « Du raccommodage naît l'industrie³. » En ce sens, l'administration et ses experts construisent un territoire industriel par la normalisation de fabrications et des qualités.

Une gamme élargie de serviteurs de l'État contribue à l'instauration de cette technocratie industrielle – non sans conflits –, qu'il s'agisse de la tentative gribeauvaliste menée dans l'armurerie à Saint-Étienne pour évincer les intermédiaires marchands et placer les fabricants sous les ordres des services de l'artillerie⁴, ou de la rationalisation des tirages et moulinages de soie en grands établissements, sous l'égide de Vaucanson et d'entrepreneurs innovateurs privilégiés. Les savants, et de plus en plus les ingénieurs intégrés aux corps savants de l'État, participent à la compréhension du travail en termes opératoires – technologiques⁵.

De part et d'autre de la Manche à l'époque moderne, les relations entre État, science et entreprise sont placées sous le signe de la consolidation d'activités incertaines, perçues comme cruciales pour la maîtrise – et la défense – des territoires, la mise en valeur des ressources, l'emploi et la subsistance des populations, l'accroissement des revenus royaux. La mobilisation d'experts, éventuellement intégrés aux rouages des États, fait

1. Meyssonnier 1989 (p. 65).

2. Kaplan 1986 (p. 94-95).

3. Vérin 1993 (p. 396).

4. Alder 1997, Bret 2002 (chap. 4).

5. Picon 1992 (p. 77-79, 293-295 et 387).



Cette gravure tirée de l'*Encyclopédie* fait partie de ces représentations des arts mécaniques, ici le travail des couvreurs. Diderot et D'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Genève, 1779.

partie des outils mis en œuvre pour sécuriser ces entreprises auxquelles les États délèguent des capacités d'action en vue d'augmenter les avantages publics. Les autorités deviennent ainsi productrices de savoirs d'État à caractère technique et économique. Des administrations techniciennes se mettent en place tout au long de la période, Privy Council sous William Cecil au XVI^e siècle ou Bureau du commerce sous Daniel Trudaine au XVIII^e siècle.

Ces pratiques administratives collégiales, nourries de la participation d'experts, ne suivent cependant pas les mêmes temporalités. Alors qu'en Angleterre le gouvernement central se désengage de ces procédures (et que le Parlement prend le relais) au XVII^e siècle, l'administration centrale en France porte au plus haut point cette gouvernementalité par le savoir expert. La participation des élites savantes à l'effort économique et industriel est révélatrice de cette disjonction. Si la Royal Society, impliquée auprès des entrepreneurs capitalistes, consolide l'action économique, les académiciens en France instituent l'économie en « objet d'administration » et tirent de cette fonction leur propre crédit. Cette puissance des corps savants grandit sous la Révolution et l'Empire¹, provoquant même des tensions et des rivalités avec le gouvernement². Elle sous-tend l'essor

1. Bret 2002.

2. Graber 2009.

d'une technocratie qui caractérise sur le long terme la constitution des savoirs d'État et des domaines de l'administration en France.

On aurait cependant tort de forcer le trait. Les procédures du Parlement anglais auprès des acteurs économiques et des sociétés savantes sont encore peu explorées. Un exemple : à la fin du XVIII^e siècle, c'est à l'horloger Alexander Cumming, *fellow* de la Royal Society, connu pour un traité technique, que s'adresse le Parlement pour une étude sur la meilleure forme de roues de voiture afin de légiférer sur les taxes imposées aux véhicules en fonction du degré de détérioration des routes¹. Si le modèle diffère radicalement de celui développé en France, la science en Angleterre a pu constituer une ressource pour l'action publique, mais sur le mode relationnel de la consultation, hérité des transactions entre savants et entrepreneurs, assurant par là l'autonomie du politique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALDER Ken, 1997, *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France (1763-1815)*, Princeton, Princeton University Press.
- ALLAN David Guy, 1971, « The Society of Arts and the Committee of the Privy Council for Trade, 1786-1815 (IV) », *Journal of the Royal Society of Arts*, avril, p. 979-980.
- ANTOINE Michel, 1985, « Colbert et la révolution de 1661 », in Roland MOUSNIER (dir.), *Un nouveau Colbert*, Paris, SEDES, p. 99-106.
- ASH Eric H., 2004, *Power, Knowledge, and Expertise in Elizabethan England*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- BACON Francis, 1983 [1627], *La Nouvelle Atlantide*, Paris, Payot.
- BELHOSTE Jean-François, 2011, « La question de l'acier en France au XVIII^e siècle : l'histoire d'un rendez-vous manqué entre science et industrie », in Liliane HILAIRE-PÉREZ, Philippe DILLMANN et Catherine VERNA (dir.), *L'Acier en Europe avant Bessemer*, Toulouse, CNRS Éditions, p. 127-143.
- BIAGIOLI Mario, 1995 « Le prince et les savants : la civilité scientifique au XVII^e siècle », *Annales. Histoire, sciences sociales*, n° 6, p. 1414-1453.
- BRET Patrice, 2002, *L'État, l'armée, la science. L'invention de la recherche publique en France (1763-1830)*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- BRIAN Éric et DEMEULENAERE-DOUYÈRE Christiane (dir.), 2002, *Règlement, usages et science dans la France de l'absolutisme*, Paris, Tec & Doc Lavoisier.
- BRIOIST Pascal, 1993, « Les cercles intellectuels de Londres (XVI^e-XVII^e siècle) », thèse de doctorat de l'Institut universitaire européen, Florence.
- 2013, *Léonard de Vinci, homme de guerre*, Paris, Alma éditeur.
- COHEN Yves, 2001, *Organiser à l'aube du taylorisme. La pratique d'Ernest Mattern chez Peugeot (1906-1919)*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté.
- CUMMING Alexander, 1797, *Observations on the Effects Which Carriage Wheels, with Rims of Different Shapes, Have on the Roads Respectfully Offered to the Consideration of the Legislature*, Londres.

1. Cumming 1797.

- DEFOE Daniel, 1699 [1697], *An Essay upon Projects*, Menston, Scholar Press.
- DEL RUE Adeline, 2012, « Le registre de délibération de la commission Laffemas : monopoles, privilèges et minorités flamandes et italiennes à Paris (1602-1604) », mémoire de master 1 « Histoire et civilisations comparées », université Paris-VII Denis-Diderot.
- DEMEULENAERE-DOUYÈRE Christiane, 1996, « Les sources documentaires conservées à l'Académie des sciences », in Éric BRIAN et Christiane DEMEULENAERE-DOUYÈRE (dir.), *Histoire et mémoire de l'Académie des sciences. Guide de recherches*, Paris, Tec & Doc Lavoisier, p. 43-106.
- DEMEULENAERE-DOUYÈRE Christiane et STURDY David J., 2008, *L'Enquête du Régent (1716-1718). Sciences, techniques et politique dans la France préindustrielle*, Turnhout, Brépols.
- GARNER Guillaume [à paraître], « Introduction : l'économie du privilège. Réflexions sur les privilèges économiques en Europe occidentale », in Dominique MARGAIRAZ et al. (dir.), *L'Économie du privilège. Europe occidentale (xvi^e-xix^e siècle)*.
- GILLISPIE Charles Coulston, 1981, *Science and Polity in France at the End of the Old Regime*, Princeton, Princeton University Press.
- GRABER Frédéric, 2009, *Paris a besoin d'eau. Projet, dispute et délibération technique dans la France napoléonienne*, Paris, CNRS Éditions.
- GRENIER Jean-Yves, 1996, *L'Économie d'Ancien Régime. Un monde de l'échange et de l'incertitude*, Paris, Albin Michel.
- HAHN Roger, 1971, *The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences (1666-1803)*, Berkeley, University of California Press.
- HARKNESS Deborah, 2007, *The Jewel House: Elizabethan London and the Scientific Revolution*, New Haven, Yale University Press.
- HEAL Felicity et HOLMES Clive, 2002, « The Economic Patronage of William Cecil », in Pauline CROFT (dir.), *Patronage, Culture and Power: The Early Cecils*, New Haven, Yale University Press, p. 199-229.
- HILAIRE-PÉREZ Liliane, 2000, *L'invention technique au siècle des Lumières*, Paris, Albin Michel.
- HILAIRE-PÉREZ Liliane et THÉBAUD-SORGER Marie, 2008, « Les techniques dans la presse d'annonces au xviii^e siècle en France et en Angleterre : réseaux d'information et logiques participatives », in Patrice BRET, Konstantinos CHATZIS et Liliane HILAIRE-PÉREZ (dir.), *La Presse et les périodiques techniques en Europe (1750-1950)*, Paris, L'Harmattan, p. 7-38.
- HUNTER Michael, 1992, *Science and Society in Restoration England*, Aldershot, Gregg Revivals.
- JACOB Margaret C. et STEWART Larry, 2001, *Practical Matter: Newton's Science in the Service of Industry and Empire (1687-1851)*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- KAPLAN Steven L., 1986, *Le Pain, le peuple et le roi. La bataille du libéralisme sous Louis XV*, Paris, Perrin.
- LABOULAIS Isabelle, 2012, *La Maison des mines. La genèse d'un corps d'ingénieurs civils (1794-1814)*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- LANOË Catherine, 2008, *La Poudre et le fard. Une histoire des cosmétiques, de la Renaissance aux Lumières*, Seyssel, Champ Vallon.
- LONG Pamela O., 2001, *Openness, Secrecy, Authorship: Technical Arts and the Culture of Knowledge from Antiquity to the Renaissance*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.

- MACLEOD Christine, 1986, « The 1690s Patents Boom: Invention or Stock-Jobbing ? », *Economic History Review*, vol. 39, n° 4, p. 549-571.
- 1988, *Inventing the Industrial Revolution: The English Patent System (1660-1800)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MARGAIRAZ Dominique, 2009, « L'invention d'une catégorie administrative: la navigation intérieure (XVIII^e-XIX^e siècle) », in Bruno DELMAS, Dominique MARGAIRAZ et Denise OGILVIE (dir.), *De l'Ancien Régime à l'Empire. Mutations de l'État, avatars des archives*, Paris, Bibliothèque de l'École des chartes, vol. 166, p. 119-144.
- 2011, « Les privilèges économiques en Europe (XV^e-XIX^e siècle). Étude quantitative et comparative », document de soumission du projet ANR « privilèges », 2011-2013, université Paris-I Panthéon-Sorbonne.
- MEYSSONNIER Simone, 1989, *La Balance et l'horloge. La genèse de la pensée libérale en France au XVIII^e siècle*, Montreuil, Éd. de la Passion.
- MINARD Philippe, 1998, *La Fortune du colbertisme. État et industrie dans la France des Lumières*, Paris, Fayard.
- 2002, « Les savants et l'expertise manufacturière au XVIII^e siècle », in Éric BRIAN et Christiane DEMEULENAERE-DOUYÈRE (dir.), *Règlement, usages et science dans la France de l'absolutisme*, Paris, Tec & Doc Lavoisier, p. 311-318.
- PICON Antoine, 1992, *L'Invention de l'ingénieur moderne. L'École des ponts et chaussées (1747-1851)*, Paris, Presses de l'ENPC.
- PINAULT-SORENSEN Madeleine, 1984, « Aux sources de l'*Encyclopédie*: la *Description des arts et métiers* », mémoire de l'EPHE.
- RABIER Christelle, 2007, « Introduction: Expertise in Historical Perspectives », in Christelle RABIER (dir.), *Fields of Expertise: A Comparative History of Expert Procedures in Paris and London (1600 to Present)*, Cambridge, Cambridge Scholars Publishing, p. 1-15.
- RÉAUMUR René-Antoine Ferchault de, 1722, *L'Art de convertir le fer forgé en acier et l'art d'adoucir le fer fondu*, Paris, Michel Brunet.
- RUELLET Aurélien, 2013, « Les "machines à remonter les bateaux" en France au XVII^e siècle », *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines*, n° 1, p. 201-217.
- [à paraître], « Privilège d'invention et entreprises en France (ca. 1620-ca. 1660) », in Dominique MARGAIRAZ et al. (dir.), *L'Économie du privilège. Europe occidentale (XVI^e-XIX^e siècle)*.
- SHAPIN Steven et SCHAFER Simon, 1995, *Léviathan et la pompe à air*, Paris, La Découverte.
- SMITH Pamela H., 1994, *The Business of Alchemy: Science and Culture in the Holy Roman Empire*, Princeton, Princeton University Press.
- STEWART Larry, 1992, *The Rise of Public Science: Rhetoric, Technology, and Natural Philosophy in Newtonian Britain (1660-1750)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- THIRSK Joan, 1978, *Economic Policy and Projects: The Development of a Consumer Society in Early Modern England*, Oxford, Clarendon Paperbacks.
- VAN DAMME Stéphane, 2007, « Foreword: Expertise in Capitals Cities », in Christelle RABIER (dir.), *Fields of Expertise: A Comparative History of Expert Procedures in Paris and London (1600 to Present)*, Cambridge, Cambridge Scholars Publishing, p. XI-XVIII.
- VÉRIN Hélène, 1993, *La Gloire des ingénieurs. L'intelligence technique, du XVI^e au XVIII^e siècle*, Paris, Albin Michel.
- 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.

WEBSTER Charles, 1975, *The Great Instauration: Science, Medicine and Reform (1620-1660)*, Londres, Duckworth.

YAMAMOTO Koji, 2009, « Distrust, Innovations, and Public Service: "Projecting" in Seventeenth- and Early Eighteenth-Century England », thèse de Ph.D., université de York.



18 Un colbertisme scientifique ?

NICHOLAS DEW

En février 1670, Francis Vernon, diplomate anglais en poste à Paris, rendit visite au mathématicien néerlandais Christiaan Huygens, qui y résidait en tant que membre de l'Académie royale des sciences. Huygens était alors en proie à une grave crise de mélancolie à la suite d'une querelle avec un autre académicien. Au cours de leur conversation, que Vernon rapporte dans une lettre envoyée à Londres, Huygens prédit la « dissolution » de l'Académie des sciences :

[...] parce qu'elle est imprégnée de jalousies, parce qu'elle est fondée sur la supposition du profit, parce qu'elle ne dépend que de l'Humeur d'un Prince et des faveurs d'un ministre : si la Passion de l'un ou l'autre venait à tiédir, toute la structure et le Projet de cette assemblée en serait ruinés¹.

Dans un précédent passage de la même lettre, Vernon relate un échange avec l'autre vedette invitée à l'Académie, l'astronome italien Gian Domenico Cassini. Selon ce dernier, toute son activité « dépendait des ordres et des déterminations de Monsieur Colbert, selon qui doivent être calculés tous les mouvements de l'Académie royale, car c'est par lui qu'est réglée la mesure de leur temps² ».

Cette lettre de Vernon révèle à quel point, quatre ans seulement après sa première réunion, l'Académie des sciences était indissociablement liée, dans l'esprit de ses deux membres les mieux rémunérés (Cassini et Huygens), à la volonté personnelle du ministre qui l'avait fondée : Jean-Baptiste Colbert. En septembre 1683, alors que ce dernier était sur son lit de mort, cette

1. Lettre de Francis Vernon à Henry Oldenburg, 25 février 1670 [nouveau style], *in* Huygens 1888-1950, t. 7, p. 7-13 (passage cité p. 12) [cette lettre est aussi publiée *in* Oldenburg 1965-1986, t. 6, p. 501-507 (passage cité p. 505)].

2. Huygens 1888-1950, t. 7, p. 9 [t. 6, p. 502, *in* Oldenburg 1965-1986].

◀ La gravure représente une version fictive d'une visite du roi à l'Académie des sciences. Véritable rituel de prise de possession qui se reproduit périodiquement à l'occasion des visites princières ou de monarques étrangers à Paris. – Estampe de Sébastien Le Clerc.

identification de l'Académie au ministre n'avait rien perdu de sa vigueur, comme l'indique l'érudit Henri Justel dans une lettre à un ami anglais :

J'ay appris de mes dernières lettres avec bien du déplaisir la maladie de Monsieur Colbert dont on désespère. La République des lettres perdrait beaucoup parce qu'il aime, qu'il protège et qu'il fait gratifier tous ceux qui travaillent et qui se donnent à l'estude. [...] Si no[us] le perdons l'Academie des arts ne subsistera pas longtemps parce que le Roy ne se soucie pas d'experimens ny d'astro-
nomie. Il prefere les soldats aux Astronomes¹.

Justel, figure éminente de la communauté savante de Paris, estimait manifestement que l'« académie des arts » (le contexte indique sans ambiguïté qu'il s'agit de l'Académie des sciences) périrait avec Colbert. Dans les faits, les craintes de Justel comme celles de Huygens se révélèrent dénuées de fondement puisque l'Académie lui survécut, mais ces deux sources montrent clairement à quel point la nouvelle académie, encore relativement informelle, était perçue comme un projet personnel du seul Colbert.

Ce que ce dernier avait accompli, et ce malgré le désintérêt du roi, s'il faut en croire Justel, était la création d'une communauté d'intérêts faisant coïncider les besoins de la petite communauté des philosophes expérimentaux parisiens et ceux du jeune roi, qui tenait vivement à renforcer sa mainmise sur le pouvoir grâce à un programme de mécénat. Même si la protection princière aux arts, ou aux « gens de lettres », n'était pas nouvelle en soi, la façon dont Colbert aborda le programme de mécénat royal était, elle, originale. Le soutien apporté à la science et aux projets d'ingénierie n'était qu'un aspect d'une refonte générale de la protection royale accordée aux arts. À la même période furent créées toute une série d'académies financées par la Couronne, dont une bonne partie a perduré jusqu'à notre époque, et les institutions existantes firent l'objet d'une surveillance royale plus étroite. Bien que la création de ces nouvelles académies réponde à un programme prédéfini, une bonne partie des structures initialement prévues ne vit jamais le jour et le nouveau paysage institutionnel ne se stabilisa qu'après le décès de Colbert, avec les réformes engagées en 1699 par l'abbé Bignon².

Sans doute en raison du mythe qui s'est construit autour de son personnage, la recherche historique sur Colbert n'a progressé que lentement au cours des dernières décennies, mais les travaux les plus récents sur la protection qu'il accorda à l'érudition, à la science et à la

1. Lettre d'Henri Justel à Thomas Smith, 9 septembre 1683, Bodleian Library, Oxford, ms Smith 46, p. 323.

2. Sur la réforme de Bignon, Tits-Dieuaide 1998, Demeulenaere-Douyère et Brian 2002.

technologie révèlent une évolution des questions qu'il suscite. Pendant la majeure partie du xx^e siècle, les historiens ont tenté d'identifier les choix intellectuels par lesquels Colbert était motivé : était-il « mercantiliste » ? Était-il « cartésien », « rationaliste », ou encore « jansénisant »¹ ? Dans les recherches les plus récentes, la perspective s'est déplacée, et les idées de Colbert attirent désormais moins d'attention que sa pratique, ses *modi operandi*, ce que deux exemples suffiront à illustrer. L'historien Jacob Soll, s'inspirant de l'histoire du livre et de la sociologie historique de l'écriture, voit en Colbert un « maître de l'information » : dans le récit de Soll, ce qui compte pour Colbert, bien plus que n'importe quels engagements philosophiques ou religieux, c'est le soin, hérité des premiers humanistes, accordé à gérer des collections de documents. Pour Colbert, comme pour tout homme d'État de son siècle, bibliothèques et archives étaient des outils de gouvernement : les revendications de droits et de privilèges s'appuyaient le plus souvent sur des documents historiques, phénomène qui se vérifiait aussi bien pour les affaires de politique intérieure que dans le domaine diplomatique ou ecclésiastique². Dans le cadre d'une tradition différente, celle de la sociologie des sciences et des technologies, Chandra Mukerji a examiné la relation entre l'édification de l'État et la maîtrise du milieu naturel et propose comme études de cas deux des grands projets d'ingénierie les plus visibles de Louis XIV : les jardins de Versailles et le canal du Midi. Le Colbert que dépeint Mukerji voyait dans la manipulation de la nature une affirmation de l'autorité royale, mais était aux prises avec les difficultés qu'impliquait la direction d'experts à distance, depuis Paris ou Versailles³. Les démarches respectives de Soll et de Mukerji, malgré d'importantes différences, mettent toutes deux l'accent sur les pratiques bien plus que sur les idées. L'une comme l'autre proposent une vision de Colbert qui, ironiquement peut-être, est compatible avec les recherches les plus récentes sur l'histoire administrative de la France de Louis XIV qui ont révélé quelles difficiles négociations étaient nécessaires pour maintenir l'autorité royale face aux continuelles revendications de pouvoir de la part des élites locales⁴. Soll aussi bien que Mukerji insistent sur les réseaux d'agents sur lesquels le surintendant devait s'appuyer pour mener à bien ses projets ; l'un et l'autre rappellent que les projets entrepris par Colbert, et par ceux qui travaillaient pour lui, ne pouvaient réussir qu'une fois surmontés un certain nombre d'obstacles. Le « colbertisme » n'avait donc rien d'inévitable.

1. Sur l'argument d'un régime colbertien tout entier conduit par le rationalisme, King 1949.

2. Soll 2009.

3. Mukerji 2009 et 1997.

4. Beik 2005.

Les stratégies de collecte de documents de Colbert et ses grands travaux d'infrastructure montrent que son art de gouverner consiste pour beaucoup à mobiliser des réseaux d'expertise dispersés¹. De même, la création de l'Académie des sciences en 1666, puis la décision de faire construire l'Observatoire de Paris à partir de 1667 et de faire venir à Paris des savants de renommée internationale tels que Huygens et Cassini, ne doivent pas être considérées isolément. Toutes ces mesures étaient partie intégrante de sa politique générale de protection des arts, dont toutes les composantes étaient régies par l'administration connue sous le nom de Bâtiments du roi. Ayant servi sous Mazarin dans les années 1650, Colbert accumule les charges à partir de 1661, profitant notamment de la disgrâce de Nicolas Fouquet : il est nommé intendant des Finances en 1661, puis en 1665 contrôleur général des Finances et surintendant général des Bâtiments du roi. Bien qu'il ne devienne ministre d'État qu'en février 1669, lorsqu'il est nommé secrétaire d'État de la Marine, il est clair dès 1663, sinon plus tôt, que Colbert était l'agent favori du roi en matière de protection des arts². En tant que surintendant des Bâtiments du roi, il était responsable de la protection des arts, des sciences et de l'érudition, ainsi que des travaux commandés par le monarque. Au début des années 1660, il crée de façon officieuse des commissions privées chargées de le conseiller en matière d'art, d'architecture et d'érudition³. Ces comités informels très restreints, officieusement intitulés « petit conseil » ou « petite académie » et connus des historiens sous ce nom, n'étaient pas à l'origine des institutions officielles. Pour les questions littéraires, par exemple, avait été constituée la « petite académie », composée de quatre érudits tous déjà membres de l'Académie française, fondée en 1635 : Jean Chapelain, François Charpentier, et les abbés Cassagne et Bourzeis. Cette « petite académie » était chargée de concevoir les ornements et les inscriptions qui orneraient édifices royaux, statues, tapisseries, médailles et arcs de triomphe, ainsi que le déroulement des fêtes royales telles que le Carrousel de 1662, et de superviser la création des gravures qui représenteraient tous ces événements⁴.

À son activité de protecteur des arts, Colbert applique les mêmes principes qu'à d'autres domaines d'administration : une centralisation des informations toujours plus efficace et une volonté de régulation elle aussi centralisée. En 1667, par exemple, le nombre d'imprimeurs autorisés à

1. Sur ce thème, voir Ash 2010.

2. La principale source pour le patronage de Colbert reste Clément 1861-1882, vol. 5, p. 233-650 ; voir aussi le catalogue de l'exposition 1983, p. 363-482.

3. Voir, pour l'architecture, Berger 1993 ; pour les arts, Bettag 1998.

4. Apostolides 1981 (en particulier p. 23-40), Burke 1992.

Paris est fortement réduit, dans l'intention manifeste de mieux surveiller le monde de l'édition¹. La même année, Colbert lance une enquête sur l'enseignement, qu'il veut moderniser². À partir de 1671, il étend son influence au Collège royal et s'efforce de resserrer les liens entre ce dernier, l'Académie des sciences et la Bibliothèque du roi³. L'année suivante, à la mort du chancelier Pierre Séguier, qui avait longtemps été le protecteur de l'Académie française, Colbert, qui s'en était autodésigné membre en 1667, fit en sorte que le nouveau protecteur de l'Académie ne soit autre que le souverain lui-même et que les réunions se tiennent désormais au Louvre, manœuvre qui lui permettait de s'en assurer le contrôle.

Mais la charge de surintendant des Bâtiments du roi donnait à Colbert la maîtrise d'un autre domaine encore : la collecte d'ouvrages et de spécimens pour les bibliothèques, les jardins et les collections du souverain. Sa correspondance permet de retracer l'activité du réseau d'agents qu'il employait à collecter des plantes et des rochers pour les jardins et les grottes de Versailles, des animaux exotiques pour les ménageries du souverain, des manuscrits pour les bibliothèques royales, et des spécimens botaniques pour le Jardin du roi⁴. Pour que le spectacle de ces splendeurs soit visible bien au-delà de la cour, en décembre 1667 fut publié un décret ordonnant la création d'une série de planches gravées représentant les bâtiments, les tableaux et les sculptures que possédait le souverain, ainsi que la flore et la faune exotiques qui enrichissaient les jardins et les ménageries de la Couronne. Ces gravures, connues par la suite comme la série du Cabinet du roi, pouvaient ensuite être reliées en volumes, parfois offerts comme cadeau diplomatique⁵.

La Bibliothèque du roi à Paris (distincte des bibliothèques privées du monarque) était en 1661 relativement modeste et n'avait jamais eu de locaux fixes. Colbert la fit transférer rue Vivienne, dans un nouveau bâtiment adjacent à son hôtel particulier où était hébergée sa bibliothèque personnelle, qui ne cessait de croître. La pratique du dépôt légal, devenue très irrégulière, fut restructurée ; les collections furent cataloguées et de nouvelles missions destinées à enrichir les collections de manuscrits furent organisées. Bon nombre de bibliothèques privées offertes à la vente furent rachetées, et un réseau d'agents fut envoyé en exploration dans les bibliothèques, les archives et les salles des chartes de province pour y retrouver des documents ayant trait aux droits de la Couronne et en rapporter des

1. Chartier et Martin 1990 (p. 74).

2. Dainville 1978 (p. 134-141).

3. Saunders 1985.

4. Voir *Collections de Louis XIV* 1977, Schnapper 1988-1994.

5. Jammes 1965, Sauvy 1973, Pognon 1973, Grivel 1985.

copies pour la librairie de Colbert¹. Ce n'est pas par hasard que les divers groupes de savants et d'érudits protégés par le ministre se réunissaient justement soit dans sa bibliothèque personnelle, soit à la Bibliothèque du roi dont elle était voisine, parce que ces documents n'avaient d'utilité que s'ils pouvaient être interprétés par des érudits, qui devaient donc y avoir accès. D'autres savants furent envoyés en mission à l'étranger, notamment dans tout l'Empire ottoman, pour y acheter sur les marchés manuscrits, antiquités et pièces de monnaie². Les agents chargés de ces collectes étaient naturellement exposés aux aléas et aux dangers du voyage : il arrivait que des cargaisons de livres soient dérobées par des pirates ou perdues dans un naufrage. Une autre difficulté était de garder le contrôle de ces agents en mission, une fois qu'ils étaient loin de France, comme l'illustre le cas du collectionneur renégat Jean-Michel Wansleben (ou Vansleb)³.

Les initiatives prises par Colbert au milieu des années 1660 constituent indéniablement une expansion de l'influence royale sur la sphère culturelle, mais il serait erroné de croire que cette dernière était sans limites : ce serait confondre la rhétorique du culte royal avec sa réalité. Dans la seconde moitié de ce Grand Siècle, la vie culturelle en France continue à devoir beaucoup à la protection d'autres personnalités : « les grands » tels que les familles de Condé ou de Roannez⁴, les divers ordres et communautés religieux, et l'élite urbaine des détenteurs de charges juridiques, catégorie qui inclut bon nombre des membres de la « communauté scientifique » : c'est le cas entre autres de Henri-Louis Habert de Montmor ou de Melchisédech Thévenot. Par ailleurs, Colbert ne prenait pas seul les décisions liées à la protection royale des arts : elles résultaient de concertations entre le surintendant et ses conseillers tels que Chapelain, Bourzeis, ou les bibliothécaires Carcavi et Baluze, ainsi que d'autres personnages importants à la cour, dont le petit cercle chargé de l'éducation du Dauphin, qui comprenait le duc de Montausier et les évêques Bossuet et Huet. Mais surtout, Colbert fut loin de mener à bien tout ce qu'il avait prévu : nombre de projets ne furent réalisés qu'en partie ou furent redéfinis face à des réactions récalcitrantes. Ce processus de négociation peut être illustré par deux exemples : premièrement, le système de « gratifications » accordées aux savants étrangers, géré par Colbert au nom du roi, et deuxièmement, le projet de fonder une « grande académie » qui engloberait toutes les disciplines des arts et des sciences.

1. Balayé 1988 (p. 84-99), Saunders 1991, Pomian 1972, Soll 2008.

2. Omont 1902.

3. Sur Wansleben (Vansleb), voir Dew 2009 (p. 29-30).

4. Par exemple, pour la famille de Condé et son patronage des savoirs, voir Béguin 1999 (p. 356-386). Sur les Roannez, voir Mesnard 1965.

En 1662, Colbert avait demandé à Jean Chapelain d'établir une liste de « gens de lettres » pour lui permettre d'y choisir ceux qui méritaient sa protection¹. Ainsi commença l'élaboration d'un système par lequel le roi protégeait des écrivains aussi bien en France que dans toute l'Europe au moyen de « gratifications », qui pouvaient être renouvelées annuellement. En retour, les auteurs ou artistes choisis étaient censés faire figurer dans leurs œuvres des panégyriques à la gloire de Louis le Grand². Le fait que Louis XIV ait pu attirer à son service des esprits aussi brillants que le sculpteur italien Gian Lorenzo Bernini (dit le Bernin, venu de Rome en 1665), l'astronome Cassini (il quitta Bologne, qui appartenait alors aux États du pape, en 1669), ou encore le mathématicien néerlandais Huygens (venu des Provinces-Unies, il résida à Paris de 1666 à 1681), représentait un triomphe symbolique pour la couronne de France. Mais ce serait une erreur de penser qu'il était naturel ou inévitable pour ces grands esprits de venir à Paris, bien au contraire. En fait, ces derniers exemples constituent plutôt des exceptions : pour persuader Cassini ou Huygens de venir en France, il fallut les rémunérer généreusement³. Colbert eut ainsi la plus grande peine à faire revenir de Toscane l'orientaliste français Barthélemy d'Herbelot, qui avait bénéficié de la protection de diverses têtes couronnées européennes⁴. Dans le cas de certains savants étrangers, enfin, se posa la question des allégeances à plus d'un souverain. Chapelain, dans une lettre au savant et diplomate néerlandais Nicolaas Heinsius, avança l'argument qu'il pouvait accepter la « gratification » que lui offrait Louis XIV « en qualité de lettré » plutôt qu'en tant que serviteur de l'État :

Ces grands hommes qui gouvernent chés vous sçavent bien qu'il y en a deux en vous, et que vous estes homme de lettres avant que d'estre homme d'Etat et leur ministre. [...] ils repouteront à honneur pour leur république que Sa Majesté y cherche et y trouve des sujets de sa munificence en matière qui ne regarde aucunement les affaires publiques⁵.

Le raisonnement de Chapelain établit donc une distinction entre les « lettres » et les « affaires publiques », comme s'il s'agissait de deux domaines sans intersection. Un autre exemple est celui de Leone Allacci, garde de la bibliothèque du Vatican, à qui Chapelain proposa une gratification en

1. Chapelain 1936 (p. 341-364).

2. Couton 1977, Roger 1982, Maber 1985, Voss 1981.

3. Voir la gratification de Cassini (de 9 000 livres) qui était bien plus haute que celle des autres gens de lettres, si on excepte Huygens ; voir Guiffrey 1881-1901.

4. Voir Dew 2009 (chap. 1, p. 41-80).

5. Lettre de Chapelain à N. Heinsius, 21 septembre 1663, *in* Chapelain 1880-1883 (vol. 2, p. 327-328). Deux ans plus tard, Heinsius se voyait interdire par les États généraux de Hollande d'accepter une gratification (*ibid.*, p. 401, n. 3).

1663, mais qui dut la refuser en raison de tensions diplomatiques entre le pape Alexandre VII et Louis XIV¹. Chapelain, expliquant le problème à Colbert, ajoute que cette offre à Allacci avait provoqué de vives réactions dans toute l'Italie². Chapelain en déduisit que la voie était libre pour Colbert s'il souhaitait se rapprocher de savants à la cour de Toscane, tels que le mathématicien Vincenzo Viviani, qui avait été élève de Galilée. En 1665, lorsque Louis XIV proposa une gratification à Viviani, l'offre fit un « éclat » à la cour de Florence : le grand-duc Ferdinand II et ses frères la prirent comme un honneur qui leur était rendu³. Viviani écrivit à Chapelain, proposant d'envoyer à Louis XIV une biographie et un buste de son ancien maître, Galilée. Le roi ne put accepter ce présent, la vie de Galilée ne fut pas publiée, et le buste alla orner le palais que Viviani s'était fait construire avec sa gratification⁴.

À la même période, parallèlement à ces négociations, Colbert projetait la création d'une académie royale générale, une « grande académie » qui inclurait toutes les disciplines des sciences et des arts. Le projet ne fut jamais réalisé, mais il est révélateur du contexte dans lequel fut créée l'Académie des sciences⁵. Au début du XVIII^e siècle, Fontenelle note que Colbert avait à l'origine souhaité « une Académie composée de tout ce qu'il y auroit de gens les plus habiles en toutes sortes de littérature [...] les savans en Histoire, les Grammairiens, les Mathématiciens, les Philosophes, les Poètes, les Orateurs ». Les différentes sections se réuniraient un jour donné chaque semaine, et le premier jeudi de chaque mois aurait lieu une assemblée générale de l'académie – « ces États Généraux de la Littérature » – au cours de laquelle chaque section verrait ses travaux examinés par les autres⁶. Cette description due à Fontenelle est corroborée par une note de Charles Perrault, datée de 1666, alors que ce projet d'académie n'était encore qu'une esquisse⁷. Il y envisageait une Académie générale organisée en quatre sections (belles-lettres, histoire, philosophie et mathématiques), chacune des quatre étant encore subdivisée :

1. Lettre de Chapelain 1880-1883 (vol. 2, p. 305, 328, 336 et 344), Guiffrey 1881-1901 (vol. 1, col. 62), Pintard 1943 (p. 112).

2. Lettre de Chapelain à Colbert, 8 janvier 1664, *in* Chapelain 1880-1883 (vol. 2, p. 344); voir aussi Clément 1861-1882 (vol. 5, p. 595).

3. Lettre de Chapelain à Colbert, 26 mars 1665, *in* Chapelain 1880-1883 (vol. 2, p. 390-391); voir aussi les deux lettres de janvier 1666 (p. 434 et 436-437).

4. Lettre de Chapelain 1880-1883 (vol. 2, p. 492 n. 1, 493 et 530).

5. Lux 1990, Brown 1934 (p. 147-149), George 1938b (p. 395-396). Sur la fondation de l'Académie en général, voir Taton 1966, Hahn 1971 (p. 11-14 et 52-53), Stroup 1990 (p. 3-63).

6. [B. de Fontenelle], *Histoire de l'Académie royale des sciences 1729-1733* (vol. 1, p. 5-6).

7. « Note de Charles Perrault à Colbert pour l'établissement d'une Académie générale », *in* Clément 1861-1882 (vol. 5, p. 512-513). Clément a daté cette note de 1666, mais pas plus précisément que cela.

les « belles-lettres » en grammaire, rhétorique et poésie ; l'« histoire » en chronologie, géographie et histoire ; la « philosophie » en chimie, « simples », anatomie et physique expérimentale ; et les « mathématiques » en géométrie, astronomie et algèbre. La même structure à quatre pans se retrouve dans une lettre de Chapelain, selon laquelle Colbert avait conçu un projet d'académie en quatre sections : physique et sciences expérimentales, astronomie, belles-lettres, et enfin histoire et théorie politique¹.

Mais sur les quatre sections envisagées pour cette « grande académie », deux seulement virent le jour. Au cours de l'été 1666, la section de mathématiques et d'astronomie, ainsi que celle de « philosophie » ou de « physique » (terme qui, dans cet usage, englobe les sciences de la vie et la chimie), commencèrent à se réunir, comme prévu, les mercredis et samedis à la Bibliothèque du roi : ces assemblées devinrent ce que nous connaissons actuellement sous le nom d'« Académie royale des sciences ». L'échec des deux autres sections est dû au fait qu'elles étaient vues comme redondantes avec d'autres institutions existantes, et qu'elles auraient empiété sur leurs privilèges corporatistes. Si la section des « belles-lettres » échoua, c'est en effet qu'elle faisait double emploi avec l'Académie française, d'abord par son domaine de compétence et sans doute aussi dans son recrutement. Au lieu de créer une institution superflue, Colbert se contenta donc de faire en sorte que l'Académie française reste sous strict contrôle royal, comme nous l'avons vu.

La section d'histoire de cette Académie correspond à un cercle de savants qui, sous la houlette de l'abbé Amable de Bourzeis, tint à partir de mars 1667 des réunions hebdomadaires à la Bibliothèque du roi et se préoccupait d'histoire ecclésiastique et d'exégèse biblique². Plusieurs témoignages suggèrent que c'est à la suite de plaintes auprès de Colbert, alléguant le caractère théologiquement non orthodoxe de ces réunions, qu'elles furent supprimées, même si l'on ignore l'auteur de ces accusations aussi bien que leur motif exact³. Charles Perrault relate par exemple dans ses *Mémoires* que la Faculté de théologie de l'université de Paris envoya à Colbert une délégation chargée de se plaindre de ces « conférences de théologie », et que Colbert fut contraint d'admettre qu'il était trop dangereux d'accorder à des « particuliers » le pouvoir d'exercer leur jugement sur des questions religieuses.

1. Lettre de Chapelain à Carlo Dati, 12 novembre 1666, citée par George 1938a (p. 235, n. 106) (cette lettre ne se trouve pas *in* Chapelain 1880-1883).

2. Lettre de H. Justel à P.-D. Huet, Paris, 30 mars 1667, *in* Brown 1934 (p. 278-279) ; lettre de Justel à Huet, Paris, 10 décembre 1667, citée par Abdel-Halim 1964 (p. 167) ; voir aussi Lux 1990 (p. 188, n. 24), Brown 1934 (p. 73 et 149).

3. Du Hamel 1701 (p. 3), Fontenelle 1733 (p. 5-6). Pour une discussion du groupe de Bourzeis, voir Dew 2009 (p. 52-61).

Les conférences de théologie durèrent peu, car la Sorbonne, qui en fut allarmée, vint par députés s'en plaindre à M. Colbert, qui se rendit à leurs remontrances, n'ayant pas pu disconvenir qu'il y avoit du péril à laisser le pouvoir à des particuliers de disputer sur des matières de religion, qu'il falloit laisser entre les mains des Facultés établies pour en connoître. Il fut en même temps résolu que dans l'Académie occupée aux sciences [...], on ne disputeroit point de matière de controverse ni de politique [...] Il fut encore ordonné que les astronomes ne s'appliqueroient point à l'astrologie judiciaire, et que les chymistes ne travailleroient point à la pierre philosophique, ni près, ni loin, ces deux choses ayant été trouvées très-frivoles et très-pernicieuses¹.

Le fait que d'éminents érudits, réunis à la Bibliothèque du roi à l'invitation de Colbert lui-même, soient considérés comme « des particuliers » montre à quel point la notion d'une « académie royale » en tant qu'institution publique distincte était encore mal établie. Colbert était prêt à céder aux pressions et à supprimer le cercle réuni autour de Bourzeis (la section d'histoire de la « grande académie »), sans doute parce qu'il avait besoin de s'assurer la coopération de la Faculté de théologie dans d'autres domaines. Le récit de Perrault révèle la création de frontières disciplinaires qui devaient par la suite rendre possible l'autonomie de l'Académie des sciences. De même que l'histoire ecclésiastique fut exclue du champ de la « grande académie » (ce qui mit fin, de fait, au principe même de cette dernière), les objectifs des sections de mathématique et de physique furent strictement délimités. L'astronomie fut définie à l'exclusion de l'astrologie ; la chimie, par l'exclusion de l'alchimie. L'importance de ces distinctions a souvent été considérée comme « allant de soi », mais cette perception est en fait anachronique : pendant les années 1660, l'astrologie et l'astronomie, tout comme l'alchimie et la chimie, étaient toujours en train de se distinguer².

Les débuts des gratifications royales aux gens de lettres et le projet de « grande académie » montrent bien que, dans le paysage intellectuel et institutionnel des années 1660, ces nouvelles institutions royales créées par Colbert occupaient une place des plus ambiguës, sinon contestée. L'Académie des sciences élaborait au fil des ans des pratiques et des procédures nouvelles, mais ces dernières ne furent adoptées que très progressivement. Ainsi, l'un des principaux domaines de recherche de l'Académie au cours du siècle qui suivit fut la cartographie³ et plus particulièrement la géodésie, projet centré sur l'Observatoire de Paris, fondé par Colbert

1. Perrault 1993 (p. 141-142).

2. Drevillon 1996.

3. Konvitz 1987, Gallois 1909.

en 1667. À l'origine, ce dernier avait été conçu comme un lieu polyvalent destiné à héberger l'Académie des sciences, assez semblable à la « Maison de Salomon », société philosophique idéale envisagée par Francis Bacon dans sa *Nouvelle Atlantide*¹. Mais l'Observatoire une fois construit ne correspondit jamais à cette conception initiale ; pis que cela, il suscita des querelles quant à sa conformité même à la pratique de l'astronomie. L'Observatoire fut néanmoins au centre de quelques-unes des réussites les plus prestigieuses de l'Académie. À partir de 1670, Colbert put se servir de sa mainmise sur la Marine et le commerce pour aider l'Académie à monter des expéditions à destination des comptoirs coloniaux, en Acadie, à Cayenne, à Gorée ou aux Antilles. Ces expéditions avaient pour objectif premier les observations astronomiques ou les relevés cartographiques, mais elles permettaient aussi la collecte de spécimens d'histoire naturelle et les observations météorologiques. Mais, une fois encore, les documents qui nous sont parvenus révèlent que Colbert était loin d'être tout-puissant. Même avec l'appui du surintendant, faire embarquer les ingénieurs de l'Académie à bord de navires marchands en partance pour les colonies relevait du défi logistique, et à cette période l'Académie ne maîtrisait pas réellement les destinations de ses envoyés². Une autre fonction clé de l'Académie des sciences au XVIII^e siècle devait être d'examiner les inventions techniques, telles que les nombreuses propositions de solution au problème des longitudes, conformément à la rhétorique utilitariste chère aux savants du milieu du XVIII^e siècle. Mais, à ses débuts, l'Académie n'accordait qu'un intérêt irrégulier aux applications techniques de la recherche scientifique ; ce n'est que dans la dernière décennie du siècle qu'elle commença à se conformer à un programme de recherches³.

Les innovations de Colbert sont souvent perçues par les historiens en rupture totale par rapport aux modèles existants de protection des arts et des sciences. Les académies royales qu'il avait créées allaient devenir à terme un genre d'institution nouveau et joueraient un rôle important dans le développement de la sphère intellectuelle publique au siècle suivant, mais le triomphe de la protection publique des arts sur le mécénat privé ne fut ni immédiat, ni jamais absolu. On peut d'ailleurs considérer que ces nouvelles académies ne trouvèrent d'ailleurs leur forme définitive que vers 1700, sous Bignon, c'est-à-dire bien après la mort de Colbert. L'Académie royale des sciences fondée par ce dernier différait certes, à bien des égards, des « cercles » princiers qui se réunissaient en privé, chez un

1. Voir lettre de H. Justel à H. Oldenburg, 7 juillet 1668, in Oldenburg 1965-1986 (vol. 4, p. 477-479).

2. Dew 2010. Voir plus généralement McClellan et Regourd 2011.

3. Briggs 1991, Stroup 1991.

protecteur membre de l'aristocratie, à l'instar, dans les années 1650 et 1660, de l'Accademia del Cimento à Florence¹. Dans ce modèle plus ancien, un membre particulier de l'aristocratie (en l'occurrence le prince-cardinal Léopold de Médicis, qui était membre de la famille grand-ducale mais sans régner lui-même), motivé par sa seule curiosité personnelle, invitait savants et érudits dans un lieu privé lui appartenant, finançait ou encourageait leurs travaux, et entretenait avec eux des liens de familiarité. Dans ce modèle de mécénat, les savants sont contraints de travailler selon les caprices de leur protecteur et de respecter le protocole de la cour, qui comporte souvent une tendance à ne rien publier. Ils sont aussi exposés à tous les écueils inhérents à la vie de cour, tels que le décès de leur protecteur ou la jalousie de leurs rivaux. Dans le nouveau modèle de l'« académie royale », tel que la Royal Society à Londres ou les académies créées par Colbert, le protecteur officiel, c'est-à-dire le monarque, se tient à distance des activités de ses académiciens (faute d'intérêt, dans le cas de Charles II et de Louis XIV, mais aussi pour des raisons liées à l'étiquette de cour). Il est déterminant que Louis XIV ait préféré laisser à Colbert la protection des arts et des sciences ; ce dernier devait éviter de commettre les mêmes erreurs que Nicolas Fouquet, son prédécesseur immédiat, qui en matière de protection des arts pratiquait plutôt le mécénat privé, rivalisant avec le roi. Plutôt que de se réunir dans des lieux privés appartenant au monarque, les académies parisiennes fondées par Colbert se réunissaient dans des espaces considérés comme « publics » (d'abord la Bibliothèque du roi, puis le Louvre), même si l'accès aux réunions demeurait strictement contrôlé. Les inquiétudes de Huygens à ce propos, telles que les relate la lettre de Vernon citée ci-dessus où il décrit l'Académie des sciences comme « dépend[ant] entièrement de l'humeur d'un prince et des faveurs d'un ministre », peuvent donc sembler étranges, mais elles révèlent bien que cette restructuration des institutions de la sphère publique fut d'une extrême lenteur². Ce que formulait Huygens malade en 1670, et que craignait Justel en 1683, c'était une conception de l'académie naissante qui était alors traditionnelle : pour leurs contemporains, tout se passait *comme si* l'Académie des sciences était encore un cercle fermé constitué autour de Colbert. Peut-être que ni Huygens en 1670 ni Justel en 1683 n'auraient eu de raison valable de la voir autrement : cela ne fait que souligner pour nous, une fois encore, que, du vivant de Colbert, l'identité institutionnelle de ces nouvelles académies n'était pas

1. Voir Biagioli 1995.

2. Selon la terminologie d'Habermas, les académies de Colbert faisaient toujours partie de la sphère de la représentation de cour (*räpräsentative Öffentlichkeit*) : Habermas 1978 (p. 17-37).

encore clairement définie. Loin d'avoir provoqué une révolution rapide ou rationnelle dans l'organisation des sciences, c'est de façon bien plus morcelée, et à force de négociations complexes, que se sont mises en place les innovations de Colbert.

Traduit par Agnès Muller

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sources imprimées

- CHAPELAIN Jean, 1880-1883, *Lettres de Jean Chapelain*, éd. par J.-P. Tamizey de Larroque, Paris, Imprimerie nationale.
- 1936, « Liste de quelques gens de lettres français vivant en 1662 », in *Opuscules critiques de Chapelain*, éd. par A.C. Hunter, Paris.
- CLÉMENT Pierre (éd.), 1861-1882, *Lettres, instructions et mémoires de Colbert*, Paris, 10 vol.
- DU HAMEL Jean-Baptiste, 1701, *Regiae Scientiarum Academiae Historia*, Paris, 2^e éd.
- [FONTENELLE Bernard de], 1733, *Histoire de l'Académie royale des sciences*, formant les vol. 1 et 2 de *Histoire et mémoires de l'Académie royale des sciences depuis 1666 jusqu'à 1699, 1729-1733*, Paris, 11 vol.
- GUIFFREY Jules (dir.), 1881-1901, *Comptes des Bâtiments du roi sous le règne de Louis XIV*, Paris, 5 vol.
- Histoire et mémoires de l'Académie royale des sciences, depuis 1666 jusqu'à 1699, 1729-1733*, Paris, 11 vol.
- HUYGENS Christiaan, 1888-1950, *Œuvres complètes*, éd. par D. Bierens de Haan et J. Bosscha, La Haye, Martinus Nijhoff, 22 vol.
- OLDENBURG Henry, 1965-1986, *Correspondence*, éd. par A. Rupert Hall et Marie Boas Hall, Madison, University of Wisconsin Press.
- PERRAULT Charles, 1993 [1669], *Mémoires de ma vie*, Paris, Macula.

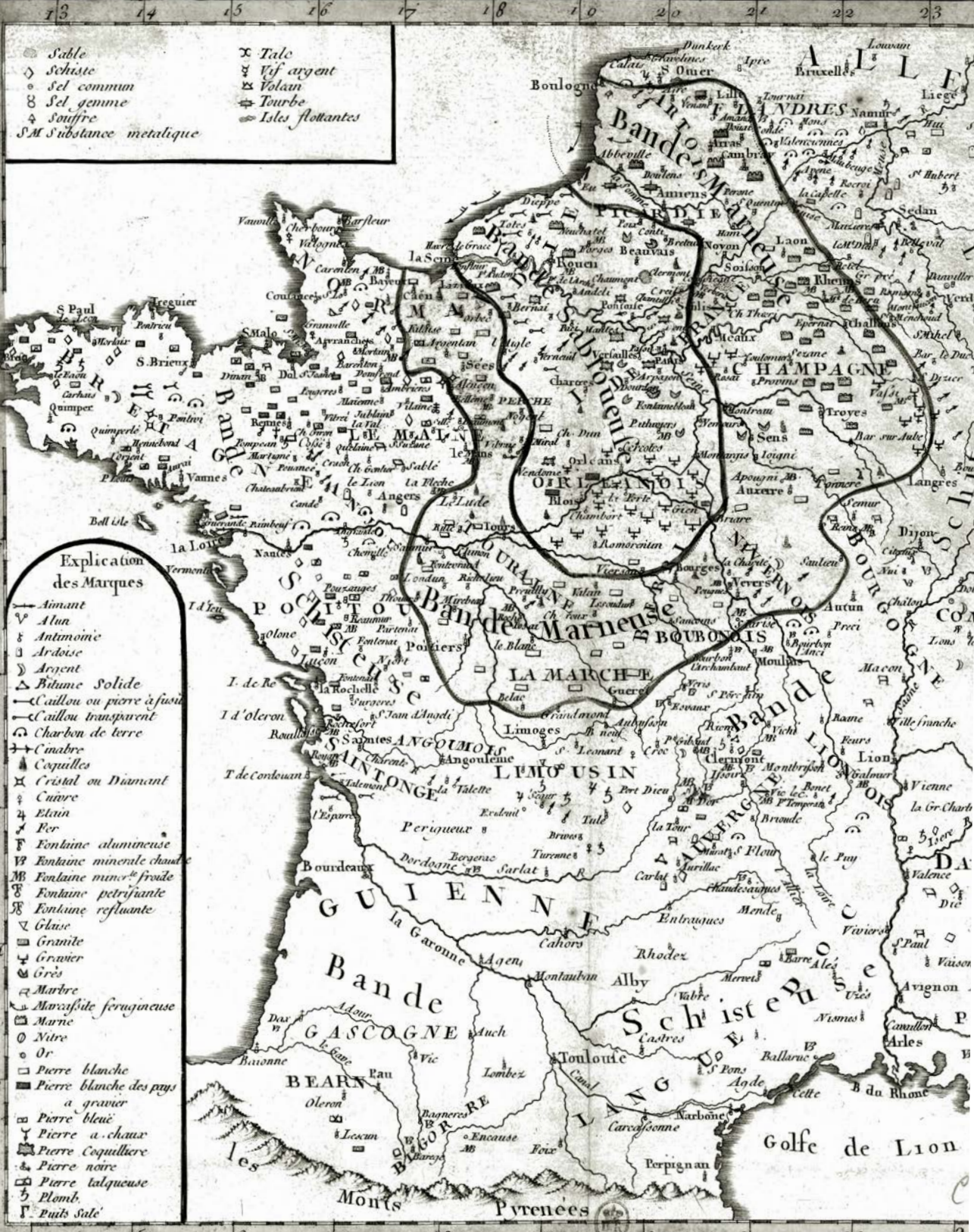
Sources secondaires

- ABDEL-HALIM Mohamed, 1964, *Antoine Galland: sa vie et son œuvre*, Paris, Nizet.
- APOSTOLIDÈS Jean-Marie, 1981, *Le Roi-machine. Spectacle et politique au temps de Louis XIV*, Paris, Minuit.
- ASH Eric H. (dir.), 2010, dossier « Expertise: Practical Knowledge and the Early Modern State », *Osiris*, 2^e série, vol. 25, Chicago, University of Chicago Press.
- BALAYÉ Simone, 1988, *La Bibliothèque nationale, des origines à 1800*, Genève, Droz.
- BÉGUIN Katia, 1999, *Les Princes de Condé: rebelles, courtisans et mécènes dans la France du Grand Siècle*, Seyssel, Champ Vallon.
- BEIK William, 2005, « The Absolutism of Louis XIV As Social Collaboration », *Past and Present*, vol. 188, p. 195-224.
- BERGER Robert W., 1993, *The Palace of the Sun: The Louvre of Louis XIV*, University Park, Pennsylvania State University Press.
- BETTAG Alexandra, 1998, *Die Kunstpolitik Jean-Baptiste Colberts. Unter besonderer*

- Berücksichtigung der Académie royale de peinture et de sculpture*, Weimar, Verlag und Datenbank für Geisteswissenschaften.
- BIAGIOLI Mario, 1995, « Le prince et les savants : la civilité scientifique au XVII^e siècle », *Annales. Histoire, sciences sociales*, vol. 50, n° 6, p. 1417-1453.
- BRIGGS Robin, 1991, « The Académie royale des sciences and the Pursuit of Utility », *Past and Present*, vol. 131, p. 38-88.
- BROWN Harcourt, 1934, *Scientific Organizations in Seventeenth-Century France (1620-1680)*, Baltimore, Williams & Wilkins.
- BURKE Peter, 1992, *The Fabrication of Louis XIV*, New Haven, Yale University Press.
- CHARTIER Roger et MARTIN Henri-Jean (dir.), 1990, *Histoire de l'édition française*, t. 2: *Le Livre triomphant (1660-1830)*, Paris, Fayard, 2^e éd.
- [Catalogue d'exposition] 1983, *Colbert (1619-1683)*, Paris, Hôtel de la Monnaie.
- Collections de Louis XIV: dessins, albums, manuscrits*, 1977, Paris, Éd. des Musées nationaux.
- COUTON George, 1977, « Effort publicitaire et organisation de la recherche : les gratifications aux gens de lettres sous Louis XIV », in *Le XVII^e siècle et la recherche*, Marseille, Centre méridional de rencontres sur le XVII^e siècle, p. 41-55.
- DAINVILLE François de, 1978, *L'Éducation des jésuites (XVI^e-XVIII^e siècle)*, Paris, Minuit.
- DEMEULENAERE-DOUYÈRE Christiane et BRIAN Éric (dir.), 2002, *Règlement, usages et science dans la France de l'absolutisme*, Paris, Tec & Doc Lavoisier.
- DEW Nicholas, 2009, *Orientalism in Louis XIV's France*, Oxford, Oxford University Press.
- 2010, « Scientific Travel in the Atlantic World: The French Expedition to Gorée and the Antilles (1681-1683) », *The British Journal for the History of Science*, vol. 43, n° 1, p. 1-17.
- DREVILLON Hervé, 1996, *Lire et écrire l'avenir. L'astrologie dans la France du Grand Siècle (1610-1715)*, Seyssel, Champ Vallon.
- GALLOIS Léon, 1909, « L'Académie des sciences et les origines de la carte de Cassini », *Annales de géographie*, 18^e année, nos 99-100, p. 193-204 et 289-310.
- GEORGE Albert Joseph, 1938a, « A Seventeenth-Century Amateur of Science: Jean Chapelain », *Annals of Science*, n° 3, p. 217-236.
- 1938b, « The Genesis of the Académie des sciences », *Annals of Science*, n° 3, p. 372-401.
- GRIVEL Marianne, 1985, « Le Cabinet du roi », *Revue de la Bibliothèque nationale*, n° 18, p. 36-57.
- HABERMAS Jürgen, 1978 [1962], *L'Espace public*, trad. par Marc B. de Launay, Paris, Payot.
- HAHN Roger, 1971, *The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences (1666-1803)*, Berkeley, University of California Press.
- JAMMES André, 1965, « Louis XIV, sa bibliothèque et le Cabinet du roi », *The Library*, 5^e série, n° 20, p. 1-12.
- KING James E., 1949, *Science and Rationalism in the Government of Louis XIV (1661-1683)*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- KONVITZ Josef W., 1987, *Cartography in France (1660-1848): Science, Engineering, and Statecraft*, Chicago, University of Chicago Press.
- LUX David S., 1990, « Colbert's Plan for the Grande Académie: Royal Policy toward Science (1663-1667) », *Seventeenth-Century French Studies*, n° 12, p. 177-188.
- MABER Richard, 1985, « Colbert and the Scholars: Ménage, Huet and the Royal Pensions of 1663 », *Seventeenth-Century French Studies*, n° 7, p. 106-114.

- McCLELLAN James E. et REGOURD François, 2011, *The Colonial Machine: French Science and Overseas Expansion in the Old Regime*, Turnhout, Brepols.
- MESNARD Jean, 1965, *Pascal et les Roannez*, Paris, Desclée de Brouwer, 2 vol.
- MUKERJI Chandra, 1997, *Territorial Ambitions and the Gardens of Versailles*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 2009, *Impossible Engineering: Technology and Territoriality on the canal du Midi*, Princeton, Princeton University Press.
- OMONT Henri, 1902, *Missions archéologiques françaises en Orient aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, Imprimerie nationale, 2 vol.
- PINTARD René, 1943, *Le Libertinage érudit dans la première moitié du XVII^e siècle*, Paris, Boivin.
- POGNON Edmond, 1973, « Une nouvelle séduction : les livres de fêtes et la propagande officielle », in *L'Art du livre à l'Imprimerie nationale. Cinq siècles de typographie*, Paris, Imprimerie nationale, p. 142-161.
- POMIAN Krzysztof, 1972, « Les historiens et les archives dans la France du XVII^e siècle », *Acta Poloniae Historica*, n° 26, p. 109-125.
- ROGER Jacques, 1982, « La politique intellectuelle de Colbert et l'installation de C. Huygens à Paris », in René TATON (dir.), *Huygens et la France*, Paris, Vrin, p. 41-48.
- SAUNDERS E. Stewart, 1985, « Politics and Scholarship in Seventeenth-Century France: The Library of Nicolas Fouquet and the Collège royal », *Journal of Library History*, n° 20, p. 1-24.
- 1991, « Public Administration and the Library of Jean-Baptiste Colbert », *Libraries and Culture*, n° 26, p. 283-300.
- SAUVY Anne, 1973, « L'illustration d'un règne : le Cabinet du roi et les projets encyclopédiques de Colbert », in *L'Art du livre à l'Imprimerie nationale. Cinq siècles de typographie*, Paris, Imprimerie nationale, p. 102-127.
- SCHNAPPER Antoine, 1988-1994, *Collections et collectionneurs dans la France du XVII^e siècle*, Paris, Flammarion, 2 vol.
- SOLL Jacob S., 2008, « The Antiquary and the Information State: Colbert's Archives, Secret Histories, and the Affair of the Régale (1663-1682) », *French Historical Studies*, n° 31, p. 3-28.
- 2009, *The Information Master: Jean-Baptiste Colbert's Secret State Intelligence System*, Ann Arbor, University of Michigan Press.
- STROUP Alice, 1990, *A Company of Scientists: Botany, Patronage and Community at the Seventeenth-Century Parisian Royal Academy of Sciences*, Berkeley, University of California Press.
- 1991, « The Political Theory and Practice of Technology under Louis XIV », in Bruce T. MORAN (dir.), *Patronage and Institutions: Science, Technology and Medicine at the European Court (1500-1750)*, Woodbridge, Boydell Press, p. 211-234.
- TATON Roger, 1966, *Les Origines de l'Académie royale des sciences*, Paris, Presses universitaires de France / Palais de la Découverte.
- TITS-DIEUAIDE Marie-Jeanne, 1998, « Les savants, la société et l'État : à propos du "renouveau" de l'Académie royale des sciences (1699) », *Journal des savants*, n° 1, p. 79-114.
- Voss J., 1981, « Mäzenatentum und Ansätze systematischer Kulturpolitik im Frankreich Ludwigs XIV », in August BUCK et al. (dir.), *Europäische Hofkultur im 16. und 17. Jahrhundert*, Hambourg, Ernst Hauswedell, t. 2, p. 123-132.

♡ Aimant
 ♡ Alun
 ♂ Antimoine
 ♂ Ardoise
 ♡ Argent
 △ Bitume Solide
 ♡ Caillou ou pierre à fusil
 ♡ Caillou transparent
 ♡ Charbon de terre
 ♡ Cinabre
 ♂ Coquilles
 ♂ Cristal ou Diamant
 ♡ Cuivre
 ♡ Etain
 ♡ Fer
 ♡ Fontaine alumineuse
 ♡ Fontaine minerale chaude
 ♡ Fontaine minerale froide
 ♡ Fontaine petrifiante
 ♡ Fontaine refluyente
 ♡ Glaise
 ♡ Granite
 ♡ Gravier
 ♡ Grès
 ♡ Marbre
 ♡ Maraisfule ferrugineuse
 ♡ Marine
 ♡ Nitre
 ♡ Or
 ♡ Pierre blanche
 ♡ Pierre blanche des pays
 a gravier
 ♡ Pierre bleuë
 ♡ Pierre a chaux
 ♡ Pierre Coquilliere
 ♡ Pierre noire
 ♡ Pierre talqueuse
 ♡ Plomb
 ♡ Puits Sale



19 La fabrique des savoirs administratifs

ISABELLE LABOULAIS

L'économie politique, la statistique, la démographie, le caméralisme, l'arithmétique politique sont les sciences les plus immédiatement associées à l'action de l'État, non seulement parce qu'elles résultent de l'activité des institutions publiques mais aussi parce qu'elles « en révèlent et en légitiment l'idéologie implicite¹ ». Depuis quelques années, en suivant la voie ouverte par les cours de Michel Foucault sur la gouvernementalité et les perspectives offertes par l'histoire sociale des sciences, l'histoire des savoirs administratifs a suivi des pistes alternatives à celles qui avaient jusqu'alors été explorées notamment par les tenants de l'histoire des idées. L'approche matérielle du travail administratif s'est ainsi employée à mettre au jour les « actes par lesquels s'opérationnalise le gouvernement des sujets et des populations² ». Cette perspective consiste à saisir la manière dont les bureaux des administrations centrales ou locales collectent, organisent, conservent et font circuler les informations sur les hommes, les biens et le territoire³. L'étude des dispositifs matériels et formels de collecte, de sélection, de conservation et de circulation des informations qui disent l'état de la société conduit l'historien à s'arrêter sur des documents, souvent anonymes, produits dans le quotidien des bureaux. De tels corpus rassemblent des correspondances, des tableaux, des

1. Bourdieu, Christin et Will 2000 (p. 6). On verra Woolf 1989.

2. Foucault 2004. Sur les usages par les historiens de la notion de gouvernementalité, on verra le dossier des *Annales, Histoire, sciences sociales*, 2007, n° 5. Dans la présentation de ce dossier que donne Paolo Napoli, il relève que la gouvernementalité est un « instrument heuristique que Foucault construit à partir des objets historiques examinés », il ne s'agit pas d'un « fait identifiable comme tel mais une manière de donner du sens à des faits hétérogènes » : Napoli 2007 (p. 1124).

3. Buton 2008.

◀ Au XVIII^e siècle, la description minéralogique de la France est une vaste entreprise qui vise à inventorier les ressources naturelles du royaume. Elle est menée par Jean-Étienne Guettard sur ordre du roi. Antoine Grimoald Monnet parvint à convaincre Bertin de publier une quarantaine de cartes dans l'*Atlas et description minéralogique de la France*, qui paraît en 1780.

rapports ; ils contiennent les esquisses de dénombrements de population, l'inventaire des ressources, l'enregistrement des mouvements des prix ou des flux de marchandises. Tous ces documents recèlent des informations dont l'agrégation donne corps aux savoirs administratifs.

Aborder leur histoire en examinant les opérations de collecte, de tri, de classement qui président à la constitution d'« outils de gouvernement¹ » permet de revisiter l'histoire de la construction des États modernes et d'éclairer l'émergence de l'État bureaucratique². Cette histoire des savoirs administratifs offre un observatoire approprié pour saisir la constitution non pas d'une science mais d'une nouvelle forme de rationalité politique qui se déploie au cours du xvii^e siècle et prend une forme plus aboutie au xviii^e siècle. Elle se caractérise par la volonté de produire, de susciter, d'organiser la population afin de lui permettre de développer toutes ses propriétés³. Cette aspiration a suscité de la part des États la mise en place de systèmes d'observation statistique. Au milieu du xviii^e siècle, les enquêtes descriptives à vocation encyclopédique se multiplient et les chiffres commencent à jouer un rôle nouveau dans la politique et l'administration⁴. À cette période, la connaissance d'un territoire ne relève plus seulement des moyens d'instruction mobilisés dans le cadre de l'éducation du prince ; les savoirs positifs sur le monde social constitués en savoirs administratifs deviennent des instruments de « rationalisation de la décision publique⁵ ».

L'historiographie de la statistique a souvent opposé deux modèles : le modèle anglais qui consiste à rassembler des informations chiffrées relatives à un seul objet avec l'espoir d'obtenir des données sérielles, et le modèle allemand caractérisé par l'organisation d'enquêtes globales conduites dans les limites d'une circonscription territoriale. Ces deux modèles sont supposés véhiculer des temporalités distinctes : les enquêtes conduites selon le modèle anglais chercheraient à apporter une réponse rapide à un problème d'administration du territoire, alors que la statistique allemande rassemblerait de longues descriptions et s'inscrirait dans la durée. Opposés dans leurs méthodes, ces deux modèles le seraient

1. Desrosières 2008.

2. Bourdieu 2012. La notion d'« État bureaucratique » est empruntée à Bourdieu 1997.

3. Lascoumes 2004. Il note : « Pour Michel Foucault, s'attacher à l'étude de l'instrumentation dans la gouvernamentalité c'est se donner les moyens de mieux comprendre les modalités dans lesquelles l'action publique s'efforce d'orienter les relations entre la société politique (*via* l'exécutif administratif) et la société civile (*via* ses sujets administrés), mais aussi entre les sujets eux-mêmes » (p. 11).

4. À cette période, « l'administration » désigne « l'appareil étatique, entendu comme un ensemble d'agents, de bureaux, de procédures et de fins d'intérêt public ». Cf. Minard 2000 (p. 65).

5. Margairaz 2008.

aussi dans leurs objectifs : l'un étant déterminé par les impératifs de l'action et de la décision politique ; l'autre par l'effort de connaissance. À y regarder de plus près, il semble que les enquêtes effectuées dans les territoires allemands au XVIII^e siècle n'ont pas, tant s'en faut, suivi le supposé « modèle allemand ». Celui-ci relève davantage d'une pratique savante, déployée notamment dans le cadre de l'Université, et se caractérise par la coexistence de trois discours¹. Le premier constitue à proprement parler la « statistique universitaire » qui se développe tout particulièrement à Göttingen au cours de la seconde moitié du XVIII^e siècle, sous la houlette d'Achenwall puis de ses élèves². Cette discipline s'efforce, *via* la description, de donner une image de la puissance des États destinée aux futurs administrateurs. Le deuxième courant est porté notamment par Crome. Il défend le recours aux données quantitatives pour mesurer la population et la superficie d'un territoire ; il en fait des indicateurs de la puissance des États et s'attache au rapport de ces deux éléments. Le troisième courant est celui de l'arithmétique politique représenté dans l'espace germanique par les travaux de Süssmilch qui élabore des données quantitatives en recourant au calcul³. Ces trois discours coexistent, aucun clivage strict ne les sépare, comme en témoigne la « géographie politique » de Büsching qui croise les méthodes de la statistique descriptive et de la statistique tabellaire quantitative⁴. Au XVIII^e siècle, la « question statistique⁵ » n'est pas le monopole des États, elle est déclinée de différentes manières et suscite au contraire de nombreux débats qui témoignent de son profond enracinement dans la vie sociale et intellectuelle.

Les savoirs administratifs se nourrissent bien sûr des manières de faire et des informations rassemblées à l'extérieur de l'appareil étatique. D'ailleurs, les liens sont dans certains cas si étroits qu'il s'avère difficile de distinguer ce qui relève de l'un ou de l'autre de ces champs⁶. De la collecte des faits à la formalisation des données, la fabrique des savoirs administratifs se révèle étroitement tributaire des dispositifs étatiques mais aussi du monde social qui constitue à la fois l'objet à connaître et un interlocuteur essentiel. Toutefois, l'ampleur des dispositifs d'enquête imaginés au XVIII^e siècle nécessite de plus en plus de disposer d'une logistique que seul l'État est capable de mobiliser.

1. Garner 2008.

2. Perrot 1977 (p. 7).

3. Garner 2005 (p. 265).

4. Hoock 1977 (p. 480-481). On verra aussi Garner 2006.

5. Bourguet 2001 (p. 34).

6. Brian 1997 (p. 38).

Enquêter : les manières de construire un savoir empirique

Les enquêtes mises en œuvre par les agents de l'administration restent pour la plupart bâties sur le modèle de l'inventaire, elles visent à collecter des informations fondées sur l'observation. En dépit des efforts observables à bien des niveaux de la société pour construire le regard des voyageurs au XVIII^e siècle, les administrations centrales ne normalisent pas leurs procédures de collecte. Il faut dire qu'elles ne disposent pas d'agents spécifiquement chargés du travail d'enquête. Certes, les États mobilisent un personnel de plus en plus nombreux pour rassembler des savoirs empiriques mais, en dépit de la croissance du nombre de personnes employées dans l'administration, il n'existe aucun personnel particulièrement chargé de la collecte des observations. Certains groupes dont ce n'est pas forcément la mission principale contribuent néanmoins à ce travail d'enquête. En France, c'est notamment le cas des inspecteurs des Manufactures qui ont pour mission première le contrôle. Cependant, à l'occasion des tournées qu'ils sont tenus d'effectuer, cette soixantaine d'inspecteurs et de sous-inspecteurs apprend à observer. Ils doivent fournir au Contrôle général une présentation de l'activité manufacturière, indiquer la nature des fabrications, les débouchés commerciaux, l'état des techniques utilisées, les perspectives de développement de l'économie. À l'issue de leurs tournées, ils rédigent des procès-verbaux qui rendent compte de tout ce qu'ils ont vu. Il s'agit de longs mémoires bâtis selon les usages de la statistique descriptive. Au cours de la première moitié du XVIII^e siècle, ces documents sont censés répondre à l'idéal encyclopédique puis, à partir des années 1740, les procès-verbaux se recentrent sur la connaissance de l'industrie. Pour chaque lieu, le procès-verbal de tournée précise la situation géographique, la population, la nature de ses activités, les structures de sa production, l'origine de ses matières premières, les caractéristiques de la main-d'œuvre, les équipements et les débouchés commerciaux. Parallèlement à cette contribution descriptive, les inspecteurs dressent également « l'état des manufactures », ils complètent aussi de grands tableaux pour établir le relevé semestriel des pièces marquées. Sans avoir été conçu comme un groupe d'enquêteurs, ce corps, en raison des positions que ses membres occupent au sein de l'administration, devient au cours du XVIII^e siècle un des contributeurs majeurs aux enquêtes de l'administration française¹. Les missions confiées aux inspecteurs des Mines au cours de la seconde moitié du XVIII^e siècle s'inscrivent dans le

1. Minard 1998 (p. 183-203).

même projet qui vise à mettre des tournées d'inspection au service de l'utilité publique¹.

Dans le comté de Lippe (Basse-Saxe), au cours du XVIII^e siècle, les fonctionnaires locaux sont chargés d'effectuer des voyages de reconnaissance dans leurs circonscriptions. Ces visites leur donnent l'occasion de collecter des informations sur le pays et d'échanger avec les dignitaires de chaque village sur des questions pratiques et des projets de réforme. À l'issue de ces inspections, les informations collectées sont compilées dans des dossiers et transmises au gouvernement. Pour pallier le manque d'enquêteurs et la quête avide de faits supposés contribuer à la connaissance de la société, des procédures d'enregistrement complètent les inspections de terrain. Ainsi, au cours de la seconde moitié du XVIII^e siècle, les actions des sujets du comté de Lippe ont été de plus en plus systématiquement consignées dans des actes administratifs : inscriptions, protocoles, déclarations de domiciliation et de déménagement, certificats et autorisation². On retrouve là une manifestation de la « quête de transparence » assignée par Jean-Claude Perrot à l'enquête statistique³.

La dynamique particulièrement forte qui émerge au milieu du XVIII^e siècle pour faire du monde social un objet de connaissance dépasse la sphère de l'administration. Certains serviteurs de l'État élaborent des questionnaires censés formaliser l'enregistrement des données. Dès la fin du XVII^e siècle, Vauban conçoit plusieurs documents de ce type, dont un agenda intitulé « pour faire l'instruction du dénombrement des peuples et la description des pays ». Il teste lui-même le caractère opérationnel de cette liste de questions en l'appliquant à l'élection de Vézelay⁴. Même lorsque des serviteurs de l'État, comme Vauban, s'efforcent de bâtir un questionnaire, ils le testent le plus souvent dans le cadre d'initiatives individuelles. Dans les années 1770, Munier en donne un autre exemple. Inspecteur des Ponts et Chaussées, il compose un *Recueil d'observations* qu'il applique à l'Augoumois et dont il publie les résultats en 1779, déconnectant cette publication qui relève du champ de l'érudition de son activité professionnelle⁵. De tels d'instruments offrent des grilles de lecture indispensables à une connaissance plus homogène de l'espace. Cependant, les administrations centrales n'en généralisent pas l'usage. La sociabilité savante offre vraisemblablement un cadre plus propice à la mise en œuvre de tels questionnaires. C'est d'ailleurs à ce cercle que

1. Laboulais 2015.

2. Behrisch 2011 (p. 513-514).

3. Perrot 1977 (p. 5).

4. Virol 2003 (p. 132-133 et 145-150).

5. Perrot 1977 (p. 11).

Quesnay destine, en 1758, ses *Questions intéressantes sur la population, l'agriculture et le commerce*, considérant qu'elles sont les plus à même de soutenir l'administration dans sa collecte d'informations¹. Dans certains territoires, des synergies fortes apparaissent avec certaines sociétés savantes. À partir de 1754, en Angleterre, la Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce apparaît comme un relais essentiel de l'action du Board of Trade². De même qu'elle organise des prix censés encourager l'activité, cette société fait de l'enquête un moyen de développement économique ; elle est aussi à l'origine d'une intense mobilisation pour promouvoir la production cartographique. D'autres dynamiques du même type émergent, en France, dans le domaine de la statistique médicale, criminelle ou démographique. Elles témoignent d'une volonté croissante d'accéder à la connaissance de la société en partant des difficultés vécues par la population.

C'est bien cette préoccupation qui conduit le médecin rouennais Lépecq de La Clôture à publier en 1778 sa *Collection d'observations sur les maladies et constitutions épidémiques*. L'ouvrage est présenté comme le résultat d'une quinzaine d'années d'observations qui donnent la matière des premières topographies médicales importantes du royaume de France. Pour rassembler les données de son étude, Lépecq de La Clôture crée un réseau de correspondants vivant essentiellement dans l'ouest de la France. La même année, Vicq d'Azyr expose à la Société royale de médecine un projet d'enquête assez similaire, à ceci près qu'il l'étend à l'échelle du pays entier. Outre qu'elles ont la particularité de mobiliser des réseaux savants ou des communautés professionnelles, ces enquêtes sont conçues suivant le modèle de l'examen et de l'élucidation³. Il ne s'agit plus seulement de rassembler des constats mais d'établir des liens entre les phénomènes observés, expliquer l'origine des symptômes, proposer des diagnostics.

1. La suite du titre précise que ces questions sont « proposées aux Académies et autres sociétés savantes des provinces » : Quesnay 2005 (p. 331-388). Il note dans son avertissement : « On sait que l'administration, quoiqu'elle exige des connaissances très étendues, et fort au-dessus de la portée d'un particulier, ne saurait être trop simple et trop débarrassée de détails ; mais le temps que lui doit laisser la simplification de ses ressorts, il faut qu'elle l'emploie à spéculer sur l'utilité publique, à se procurer des instructions, à les rendre communes parmi les peuples » (p. 336). Le questionnaire de Quesnay s'ouvre par des questions sur le climat, sur la géographie territoriale, sur l'agriculture, il se poursuit avec des questions sur la population, sur les différents types de production, enfin sur la commercialisation.

2. Hilaire-Pérez 2000 (p. 190-209).

3. L'enquête de la Société royale de médecine s'intéresse d'abord au sol, aux coordonnées géographiques, à l'altitude, aux vents, à l'hydrologie, au climat, aux cultures, à l'alimentation, aux types de maisons, aux vêtements, à la situation des manufactures, aux instruments, aux gestes des ouvriers et aux maladies professionnelles. Cette somme de connaissances est censée produire une connaissance de la société et, grâce à un raisonnement analogique, suggérer des actions gouvernementales capables de remédier à ses difficultés.

De telles enquêtes témoignent de l'application à la société d'un régime d'intelligibilité qui a d'abord été appliqué à la nature¹. Elles contribuent aussi à élargir les connaissances de l'administration sur la société ainsi que le champ de l'action rationnelle du gouvernement. Les observations sur l'écologie humaine contribuent en effet à la construction de projets relatifs à l'hygiène et à la salubrité publiques, projets auxquels la théorie aériste confère une légitimité théorique².

Si le projet d'inventaire descriptif reste associé à la préoccupation administrative de connaissance de la société, la perspective de l'action et de l'intervention devient de plus en plus essentielle dans les enquêtes mises en œuvre à la fin du XVIII^e siècle y compris à l'extérieur de la sphère étatique.

Compter, mesurer et calculer : l'adoption de nouvelles pratiques par les agents de l'administration

La dynamique de quantification prend au XVIII^e siècle un rôle croissant dans l'administration des territoires et dans la volonté de mettre en place des formes rationnelles de gouvernement. Procéder à de vastes entreprises de comptage, voire de calcul, était déjà une pratique commune au XVII^e siècle. Les travaux de John Graunt et William Petty, ceux de Gregory King sur la population en témoignent. À partir des bulletins de mortalité disponibles depuis le début du XVII^e siècle, ils cherchent à tirer des données quantitatives sur l'effectif et le mouvement de la population. En suivant les mêmes méthodes, Charles Davenant aborde la question du commerce et des revenus de l'État. Si tous sont animés par la volonté d'éclairer, tant l'administration que l'opinion publique, sur l'état et les ressources du pays, leur petit cercle reste extérieur au champ de l'administration³. Néanmoins, leur influence sur les pratiques administratives semble évidente, en particulier au XVIII^e siècle, à un moment où les chiffres changent de statut, où la mesure recouvre un enjeu nouveau tant au niveau des pratiques administratives⁴ qu'à celui de la connaissance des territoires – les entreprises de levés topographiques en témoignent autant que les opérations cadastrales⁵.

1. Kalifa 2010.

2. Bourguet 1994 (p. 477).

3. Hecht 1977 ; sur l'arithmétique politique anglaise en particulier, on verra p. 59-61. On consultera également Martin 2003.

4. Brian 1994.

5. Touzery 2007.

Au XVIII^e siècle, l'administration s'efforce de plus en plus de fournir au gouvernement des données sérielles qui peuvent concerner aussi bien les prix que les mouvements de population. En Prusse par exemple, la statistique administrative mise en œuvre sous le règne de Frédéric-Guillaume I^{er} donne la priorité au recensement démographique mais se consacre aussi aux récoltes et aux productions agricoles. Sous le règne de Frédéric II, la statistique étend son domaine d'investigation à l'artisanat, aux manufactures; elle vise «à élaborer une connaissance plus exacte des capacités productives de la monarchie¹». Ces enquêtes s'appuient à la fois sur la collation de données contenues dans les documents administratifs et sur la confection de tableaux statistiques. Elles supposent le plus souvent de recourir à des formulaires qu'il faut compléter, puis les données chiffrées rassemblées à l'échelle de la province se trouvent ensuite agrégées en tableaux généraux². L'utilisation de ces nouveaux instruments ne se passe pas sans mal. Ainsi, en Bavière, le recensement effectué dans les années 1770 est perturbé par l'utilisation simultanée de trois tableaux différents qui compliquent l'exploitation des données³.

Ce surgissement des chiffres dans la construction des savoirs administratifs contraint les administrateurs à apprendre à les manier de façon abstraite, et parfois même à transcrire des enquêtes descriptives en statistiques opératoires puisque, une fois centralisés, ces chiffres doivent servir de base d'information générale et de prévision⁴. Cette inflexion nécessite de la part de certains commis d'apprendre à manier des données quantitatives. D'après son étude de cas consacrée au comté de Lippe, Lars Behrisch estime qu'il fallut aux intendants deux décennies pour parvenir à synthétiser les chiffres, à en proposer une lecture argumentée. Cela implique de comparer des données chiffrées dans le temps, de présenter des rapports quantitatifs⁵, de passer de la mesure au calcul. Philippe Minard a montré aussi comment les inspecteurs des Manufactures se sont familiarisés avec l'emploi des techniques de calcul, apprenant notamment à utiliser le multiplicateur pour évaluer la main-d'œuvre ou le nombre des métiers en activité. Les notions de moyenne et d'estimation pondérée leur sont également devenues familières dans la seconde moitié du XVIII^e siècle. Ces «calculs politiques» qui produisent de nouvelles modalités de connaissance du monde social sont appliqués à la connaissance de l'ensemble de la société et du territoire.

1. Garner 2008 (p. 292).

2. *Ibid.* (p. 293-294).

3. Behrisch et Fieseler 2007 (p. 7).

4. Behrisch 2011 (p. 511).

5. *Ibid.* (p. 518-519).

Les enquêtes des contrôleurs généraux qui, au cours du XVIII^e siècle, cherchent à produire un état économique du pays en témoignent. Un nombre de plus en plus important de questions appelle des réponses quantifiées. Ainsi, dans l'enquête lancée par Orry en 1730, le Contrôle général demande aux intendants d'indiquer non seulement le nombre d'habitants, mais aussi les prix des matières premières, de la main-d'œuvre, le nombre d'ateliers, les productions¹, etc. À ces enquêtes générales viennent s'ajouter au cours du XVIII^e siècle des enquêtes particulières sur les mines (en 1741, 1742, 1764 et 1783), sur la métallurgie (en 1772, 1774 et 1788), sur les tanneries (en 1733, 1745, 1759 et 1788). Bien que ces enquêtes mêlent des éléments descriptifs avec des données quantitatives, elles témoignent à partir des années 1740 de la formalisation d'une science pratique du dénombrement industriel, conçue sur un modèle assez proche de celui de la statistique démographique mis au point par les arithméticiens².

C'est alors la société dans son ensemble que l'on tente d'appréhender par le chiffre. La contribution de Montyon à la statistique morale en témoigne³. À la fin de l'Ancien Régime, le conseiller d'État décide en effet d'étudier la criminalité parisienne; il fait donc relever dans les minutes du parlement de Paris le nombre des condamnés pour crimes dans le ressort de cette juridiction entre 1775 et 1786. Les 10 021 cas inventoriés sont classés en fonction du sexe, de l'âge, des états des condamnés, de la nature et du lieu du délit, des types de condamnations. À partir des constats qu'il tire de cette étude quantitative, Montyon rédige entre 1786 et 1789 des *Observations sur la moralité en France*, dans lesquelles il relève la régression de la criminalité du sang, le poids considérable des crimes contre la propriété et le rôle de la « classe du peuple » comme vivier de classes dangereuses et des villes comme foyer de délinquance⁴. Le savoir et le raisonnement mathématiques sont devenus des attributs communs et légitimes dans le monde des administrateurs⁵. Ils témoignent des échanges qui existaient alors entre le champ académique et le champ administratif. À cet égard d'ailleurs, il semble exister une certaine homologie entre les pratiques d'enquête qui cherchent à collationner des savoirs empiriques et les techniques de calcul qui cherchent à produire des données sérielles. Du reste, si les procédés de calcul constituent un mode d'intelligibilité de la société bien distinct des enquêtes cumulatives qui produisent un

1. Gille 1980 (p. 34-42).

2. Minard 2000 (p. 62).

3. Lecuir 1974.

4. Perrot (M.) 1977 (p. 126).

5. Minard 2000 (p. 70).

savoir empirique, si la constitution de données sérielles à vocation utilitaire s'oppose à l'utopique tableau exhaustif du territoire, l'examen des conditions de leur mise en œuvre invite à ne pas opérer de distinction trop radicale. Éric Brian rappelle par exemple que

la comparaison, quand elle est possible, des chiffres fournis pour telle ou telle paroisse procure souvent le sentiment que les obscurs artisans des inventaires et les arithméticiens travaillaient de la même manière, mais à une échelle différente, bricolant raisonnablement, et le plus souvent honnêtement, leurs estimations quand ils n'en revenaient pas à une source antérieure plus sûre¹.

On retrouve là une des apories mises en lumière par Marie-Noëlle Bourguet quand elle souligne qu'en 1800 il n'existe pas en France de procédures d'enregistrement suffisamment codifiées pour « procurer des faits précis tels que le calcul puisse s'y appliquer² ».

La formalisation des données

Au cours du XVIII^e siècle, non seulement la collecte des données s'intensifie mais leur traitement change. Les savoirs administratifs ne se résument plus à une somme de faits qui pourraient parler d'eux-mêmes, comme le faisaient les miroirs des princes, il faut donner sens aux fruits de ces collectes. Cette étape nécessaire consiste à formaliser les données, ce qui incite à s'interroger sur une possible professionnalisation de l'administration.

Le traitement des données collectées suscite l'introduction de nouvelles tâches dans les bureaux. Une fois centralisées, les informations descriptives sont triées, compilées. C'est ainsi que la pratique de l'extrait se généralise : les commis recopient des fragments de lettres ou de mémoires parfois en plusieurs exemplaires, ils les classent dans des dossiers thématiques. Pour ce qui concerne les ressources naturelles comme la production manufacturière, les bureaux procèdent à un double archivage. Ils consignent les données de chaque rapport à la fois dans des dossiers par produits et dans des dossiers géographiques en classant les informations en fonction des lieux de production. Au sein de l'Agence, puis du Conseil des mines, pendant la Révolution, les employés de bureau produisent des fiches de synthèse à partir des lettres et des mémoires envoyés par les ingénieurs.

1. Brian 1997.

2. Bourguet 1993 (p. 48).

Chaque fiche est un condensé d'informations consacrées à une exploitation particulière. Ce support entraîne à la fois une synthétisation et une standardisation des informations recopiées. La plupart des fiches reprennent une structure identique : la situation de la mine est précisée (nom du canton et de la commune), le numéro de la carte de Cassini sur laquelle elle est représentée apparaît également ; viennent ensuite des données propres à chaque exploitation (la date de son établissement, le nombre d'ouvriers, les matières premières employées, les combustibles utilisés et la consommation qui en est faite, les produits et les débouchés). Enfin, au bas de chaque fiche, le nom de la personne qui a transmis les informations est noté, ainsi que la date à laquelle elle les a transmises¹. Toutes les rubriques ne sont pas toujours remplies. Selon les sources d'information, les éléments sont plus ou moins précis. Il arrive que certaines fiches portent la mention « à visiter » ou « à vérifier » ; une rubrique « Observations » apparaît parfois à la fin de la fiche, elle contient souvent des appréciations sur la qualité des exploitations. Ces instruments deviennent indispensables pour établir un diagnostic des conditions d'exploitation et mettre en place, ou du moins suggérer, une politique rationnelle.

Très vite, les administrations sont dépassées par la gestion de leurs archives et doivent chercher des solutions à un problème créé par la centralisation des données : celui de la gestion matérielle du papier. En 1784, dans son traité *De l'administration des finances*, Necker présente un projet d'institut officiel de données que Jean-Claude Perrot décrit ainsi :

Ce bureau est censé collecter les renseignements instantanés et diachroniques auprès des administrations, redresser les erreurs par comparaison et publier un bilan tous les ans. Il réunit les comptes budgétaires, fiscaux, commerciaux, la production, la démographie (assistance, quotients de mortalité), il rapproche les faits élémentaires pour élaborer des taux (par exemple le rapport semences / produit des terres)².

Ce lieu du savoir administratif doit constituer pour Necker le « frein salutaire de l'imagination, ce sont les connaissances positives qui circonscrivent la pensée dans le cercle des objets réels³ ». Une instance de ce type, spécifiquement chargée de centraliser, de traiter ces informations et de les transmettre à l'administration au gré de ses demandes, fait songer à

1. Une série de fiches de ce type se trouve par exemple aux Archives nationales dans la liasse F 14 4234. On verra Laboulais 2012.

2. Perrot (J.-C.) 1992 (p. 133).

3. Necker 1784, in *ibid.* (p. 133).

l'« observatoire panoptique » auquel Dominique Margairaz a associé le ministère de l'Intérieur de François de Neufchâteau¹.

D'autres supports – de papier ceux-là – sont imaginés au XVIII^e siècle afin de dépasser le stade de l'accumulation et donner sens aux informations collectées. Les premiers tableaux de synthèse sont disproportionnés – en Bavière, à l'issue du recensement de 1770, un tableau de plusieurs mètres de long résulte du travail de dépouillement² – et pour finir parfois inutilisables. Il faut aux administrateurs le temps de se familiariser avec ces nouveaux outils, de rédiger des instructions pour les commis, signe là encore de l'introduction de nouvelles pratiques.

Dans les diverses tentatives de formalisation des données, l'espace a pour certains constitué si ce n'est un fil narratif, du moins un recours pour organiser les éléments tirés des enquêtes. Dès la fin du XVII^e siècle, certains mémoires produits dans le cadre de l'enquête du duc de Beauvillier pour permettre au jeune duc de Bourgogne de découvrir la diversité des provinces françaises sont accompagnés de cartes de localisation³. Quelques décennies plus tard, plusieurs plans d'enquête conçus à l'échelle des provinces insistent sur la nécessité d'accompagner le mémoire d'une carte permettant de situer l'espace concerné par la description⁴. À l'occasion de l'assemblée provinciale de la généralité d'Orléans, Lavoisier revient sur l'utilité de dresser une carte minéralogique en complément de la carte de la généralité. Lavoisier précise que cette carte, censée offrir « le tableau de votre circonscription », pourrait être complétée par « quelques détails propres à faciliter les opérations de l'administration ». Ces détails concernent la population, l'agriculture, la végétation et « les productions minéralogiques de la province, au moins sous le rapport qu'elles ont avec les arts et les besoins de la société ». Lavoisier évoque dans son projet l'utilité qu'il y aurait à connaître la nature des terres et des pierres utilisées pour aménager le territoire, mais aussi les mines de fer et les éventuelles mines de charbon, qu'il désigne globalement comme les « productions minérales que le royaume renferme dans son sein⁵ ».

1. Margairaz 2005 (p. 257). « L'ambition synthétique de tout embrasser d'un seul regard ne relève pas ici d'un projet encyclopédique, mais d'une exigence bureaucratique de "mise en équivalence" généralisée, appuyée en amont sur un énorme effort d'enregistrement et de codification à des fins de rationalisation de la gestion administrative et d'efficacité politique » : *ibid.* (p. 276).

2. Behrisch et Fieseler 2007 (p. 7).

3. Virol 2003 (p. 149).

4. C'est le cas du *Projet d'une description géographique, économique et historique de la province de Bretagne*, composé par Kermadec en 1746. Outre qu'il contient des objets absents des questionnaires rédigés quelques décennies plus tôt, l'auteur recommande l'établissement d'une carte précise. Perrot (J.-C.) 1977 (p. 10).

5. Lavoisier 1893 (p. 252-253).

Dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, la carte est investie d'une nouvelle manière par les administrateurs: elle passe du statut d'image à celui d'outil. Le plus souvent, les administrateurs utilisent des cartes issues de relevés topographiques ou de travaux d'arpentage comme support pour consigner leurs observations¹. Ces cartes imprimées ou manuscrites leur permettent d'inscrire dans l'espace de leurs circonscriptions les observations contenues dans les mémoires ou, plus encore, dans les tableaux adressés à l'administration centrale. C'est de cette manière qu'apparaissent les premières cartes thématiques. Peu inventives du point de vue graphique, elles suscitent une simple translation des renseignements contenus dans les mémoires et les tableaux vers l'espace de la carte². Ces fonctions nouvelles assignées aux cartes constituent l'une des expressions de la « territorialisation » des savoirs administratifs caractéristique de la seconde moitié du XVIII^e siècle³. Conçues comme un outil capable de figurer les données tirées des enquêtes, les cartes doivent ensuite devenir des outils mis au service de l'action⁴.

Dossiers, tableaux et cartes confirment le constat de Daniel Roche: « L'intelligence administrative rejoint les desseins des sciences, les aspirations sociales, les diagnostics et les questions des hommes de savoir⁵. » S'arrêtant sur les données accumulées sur les crues de la Seine au tournant du XVIII^e et du XIX^e siècle, Stéphane Van Damme a montré que « l'accumulation d'extraits, de mémoires, de copies d'actes relatifs au régime administratif de la Seine » débouche sur l'écriture de « recherches topographiques et historiques sur l'emplacement de la ville de Paris⁶ ». La fabrique des savoirs administratifs montre qu'à la fin du XVIII^e siècle l'État monarchique est devenu une administration technique dotée de procédures, de normes, de codes, nécessitant un personnel spécialisé⁷, capable d'établir des diagnostics.

Conclusion

Écrire une histoire pragmatique des savoirs administratifs suppose d'examiner les manières de faire des administrateurs et de leurs commis,

1. Laboulais 2008.

2. Palsky 1996 (p. 46-51).

3. Margairaz 2006.

4. Lascoumes 2007 (p. 3).

5. Roche 1994 (p. 38).

6. Van Damme 2012 (p. 34).

7. Minard 2000 (p. 65). On verra aussi Graber 2009.

à l'échelle locale comme au plus près des centres de gouvernement¹. Elle impose d'aborder sur nouveaux frais des archives produites dans les bureaux, non plus pour y saisir des faits mais pour examiner leur forme. Du point de vue de l'histoire des sciences, cette démarche permet de dépasser l'approche qui tend à opposer d'emblée statistique et arithmétique politique, elle évite aussi de réifier les modèles nationaux en matière de pratiques statistiques – arithmétique politique anglaise *versus* statistique descriptive allemande.

Pour autant, l'étude des conditions de production de cette « science pratique² » laisse entière la question des usages qu'en font les hommes d'État. Si, dans les intentions, les savoirs administratifs sont censés donner corps à un « savoir technique capable d'instruire l'action administrative³ », il faudrait suivre les traces qui subsistent de leurs usages jusque dans les procédures de prise de décision.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEHRISCH Lars, 2011, « “Des chiffres politiques”. La statistique, dispositif politique et activité pratique au XVIII^e siècle », in Pascale LABORIER, Frédéric AUDREN, Paolo NAPOLI et Jakob VOGEL (dir.), *Les Sciences camérales. Activités pratiques et histoire des dispositifs publics*, Paris, Presses universitaires de France, p. 509-537.
- BEHRISCH Lars et FIESELER Christian, 2007, « Les cartes chiffrées : l'argument de la superficie à la fin de l'Ancien Régime en Allemagne », *Genèses*, n° 68, p. 4-24.
- BOURDIEU Pierre, 1997, « De la Maison du roi à la raison d'État. Un modèle de la genèse du champ bureaucratique », *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol. 118, n° 1, p. 55-68.
- 2012, *Sur l'État. Cours au Collège de France (1989-1992)*, Paris, Seuil, coll. « Raisons d'agir ».
- BOURDIEU Pierre, CHRISTIN Olivier et WILL Pierre-Étienne, 2000, « Sur la science de l'État », *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol. 133, n° 1, p. 3-11.
- BOURGUET Marie-Noëlle, 1993, « Voyage, statistique, histoire naturelle. L'inventaire du monde au XVIII^e siècle », rapport de synthèse présenté pour l'habilitation à diriger des recherches, université de Paris-I.
- 1994, « De la population à la science sociale : l'anthropologie de Moheau », in M. MOHEAU, *Recherches et considérations sur la population de la France (1778)*, rééd. par Éric Vilquin (dir.), Paris, Éd. de l'INED, p. 469-491.
- 2001 [1989], *Déchiffrer la France. La statistique départementale à l'époque napoléonienne*, Paris, Éd. des Archives contemporaines.
- BRIAN Éric, 1994, *La Mesure de l'État. Administrateurs et géomètres au XVIII^e siècle*, Paris, Albin Michel.
- 1997, « Légitimité et établissement d'un chiffre de population. Notes sur les nombres

1. Stéphane Van Damme a montré comment cette histoire pragmatique s'est développée dans la dernière décennie dans le contact renouvelé des sciences sociales : Van Damme 2013.

2. Bourdieu, Christin et Will 2000 (p. 7).

3. Hoock 1989 (p. 44). On verra aussi Brian 1998.

- et les réformes à la fin du XVIII^e siècle en France», in Robert DESCIMON, Jean-Frédéric SCHAUB et Bernard VINCENT (dir.), *Les Figures de l'administrateur. Institutions, réseaux, pouvoirs en Espagne, en France et au Portugal (XVI^e-XIX^e siècle)*, Paris, Éd. de l'EHESS, p. 29-42.
- 1998, «Mathematics, Administrative Reform and Social Sciences in France at the End of the Eighteenth Century», in Johan HEILBRON (dir.), *The Rise of the Social Sciences and the Formation of Modernity: Conceptual Change in Context (1750-1850)*, Dordrecht et Boston, Kluwer Academic Publications, p. 207-224.
- BUTON François, 2008, «L'observation historique du travail administratif», *Genèses*, n° 72, p. 2-3.
- DESROSÈRES Alain, 2008, *Pour une sociologie historique de la quantification*, t. 1: *L'Argument statistique*, Paris, Presses de l'École des mines.
- FOUCAULT Michel, 2004, *Naissance de la biopolitique. Cours au Collège de France (1978-1979)*, éd. par M. Senellart sous la dir. de F. Ewald et A. Fontana, Paris, Gallimard et Seuil.
- GARNER Guillaume, 2005, *État, économie, territoire en Allemagne. L'espace dans le caméralisme et l'économie politique (1740-1820)*, Paris, Éd. de l'EHESS.
- 2006, «La représentation de l'espace dans les discours économique et géographique en Allemagne au XVIII^e siècle», in Hélène BLAIS et Isabelle LABOULAIS (dir.), *Géographies plurielles. Les sciences géographiques au moment de l'émergence des sciences humaines (1750-1850)*, Paris, L'Harmattan, p. 217-233.
 - 2008, «État et information économique en Allemagne à la fin du XVIII^e et au début du XIX^e siècle», in Dominique MARGAIRAZ et Philippe MINARD (dir.), *L'Information économique (XVI^e-XIX^e siècle). Journées d'études du 21 juin 2004 et du 25 avril 2006*, Paris, Comité pour l'histoire économique et financière de la France, p. 291-309.
- GILLE Bertrand, 1980 [1964], *Les Sources statistiques de l'histoire de France*, Paris et Genève, Droz.
- GRABER Frédéric, 2009, *Paris a besoin d'eau. Projet, dispute et délibération technique dans la France napoléonienne*, Paris, CNRS Éditions.
- HECHT Jacqueline, 1977, «L'idée de dénombrement jusqu'à la Révolution», in INSEE, *Pour une histoire de la statistique*, t. 1: *Contributions*, Paris, Éd. de l'INSEE, p. 21-81.
- HILAIRE-PÉREZ Liliane, 2000, *L'invention technique au siècle des Lumières*, Paris, Albin Michel.
- HOOCK Jochen, 1977, «D'Aristote à Adam Smith: quelques étapes de la statistique allemande entre le XVII^e et le XIX^e siècle», in INSEE, *Pour une histoire de la statistique*, t. 1: *Contributions*, Paris, Éd. de l'INSEE, p. 477-483.
- 1989, «Économie politique, statistique et réforme administrative en France et en Allemagne dans la deuxième moitié du XVIII^e siècle», *Jahrbuch für Europäische Verwaltungsgeschichte*, n° 1, p. 33-45.
- KALIFA Dominique, 2010, «Enquête et "culture de l'enquête" au XIX^e siècle», *Romanisme*, n° 149, p. 3-23.
- LABOULAIS Isabelle (dir.), 2008, *Les Usages des cartes (XVII^e-XIX^e siècle). Pour une approche pragmatique des productions cartographiques*, Strasbourg, Presses universitaires de Strasbourg.
- 2012, *La Maison des mines. La genèse révolutionnaire d'un corps d'ingénieurs civils (1794-1814)*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
 - 2015, «Le terrain des ingénieurs des Mines français au tournant du XVIII^e et du

- xix^e siècle», in Hélène BLAIS, Claire FREDJ et Isabelle SURUN (dir.), *Histoires d'espaces. Autour de Daniel Nordman*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- LASCOUMES Pierre, 2004, « La gouvernementalité : de la critique de l'État aux technologies du pouvoir », *Le Portique*, n^{os} 13-14, < <http://leportique.revues.org/index625.html> > .
- 2007, « Gouverner par les cartes », *Genèses*, n^o 3, p. 2-3.
- LAVOISIER Antoine-Laurent, 1893, « Projet de la carte minéralogique de la généralité d'Orléans », in *Œuvres de Lavoisier, publiées par les soins de son excellence le ministre de l'Instruction publique et des Cultes*, Paris, Imprimerie nationale, vol. 6, p. 252-255.
- LECUIR Jean, 1974, « Criminalité et "moralité" : Montyon, statisticien du parlement de Paris », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, n^o 21, p. 445-493.
- MARGAIRAZ Dominique, 2005, *François de Neufchâteau : biographie intellectuelle*, Paris, Publications de la Sorbonne.
- 2006, « La géographie des administrateurs », in Hélène BLAIS et Isabelle LABOULAIS (dir.), *Géographies plurielles. Les sciences géographiques au moment de l'émergence des sciences humaines (1750-1850)*, Paris, L'Harmattan, coll. « Histoire des sciences humaines », p. 185-215.
- 2008, « Introduction. De Colbert à la statistique générale de la France », in Dominique MARGAIRAZ et Philippe MINARD (dir.), *L'Information économique (xvi^e-xix^e siècle). Journées d'études du 21 juin 2004 et du 25 avril 2006*, Paris, Comité pour l'histoire économique et financière de la France, p. 143-153.
- MARTIN Thierry (dir.), 2003, *Arithmétique politique dans la France du xviii^e siècle*, Paris, Éd. de l'INED.
- MINARD Philippe, 1998, *La Fortune du colbertisme. État et industrie dans la France des Lumières*, Paris, Fayard.
- 2000, « Volonté de savoir et emprise d'État. Aux origines de la statistique industrielle dans la France d'Ancien Régime », *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol. 133, n^o 1, p. 62-71.
- NAPOLI Paolo, 2007, « Foucault. Présentation », *Annales. Histoire, sciences sociales*, n^o 5, p. 1123-1128.
- NECKER Jacques, 1784, « Idée sur l'établissement d'un bureau général de recherches et de renseignements », *De l'administration des finances*, Paris.
- PASLKY Gilles, 1996, *Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au xix^e siècle*, Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques.
- PERROT Michèle, 1977, « Premières mesures des faits sociaux : les débuts de la statistique criminelle en France (1780-1830) », in INSEE, *Pour une histoire de la statistique*, t. 1 : *Contributions*, Paris, Éd. de l'INSEE, p. 125-137.
- PERROT Jean-Claude, 1977, *L'Âge d'or de la statistique régionale française (an IV-1804)*, Paris, Société des études robespierristes.
- 1992, *Une histoire intellectuelle de l'économie politique (xvii^e-xviii^e siècle)*, Paris, Éd. de l'EHESS.
- QUESNAY François, 2005, *Œuvres économiques complètes et autres textes*, éd. par C. Théré, L. Charles et J.-C. Perrot, Paris, Éd. de l'INED, vol. 1.
- ROCHE Daniel, 1994, *La France des Lumières*, Paris, Fayard.
- TOUZERY Mireille (dir.), 2007, *De l'estime au cadastre en Europe. L'époque moderne. Actes du colloque des 4 et 5 décembre 2003*, Paris, Comité pour l'histoire économique et financière de la France.
- VAN DAMME Stéphane, 2012, *Métropoles de papier. Naissance de l'archéologie urbaine à Paris et à Londres (xvii^e-xx^e siècle)*, Paris, Les Belles Lettres.

- 2013, « Histoire et sciences sociales: nouveaux cousinages », in Christophe GRANGER (dir.), *À quoi pensent les historiens ? Faire de l'histoire au XXI^e siècle*, Paris, Autrement, coll. « L'Atelier de l'histoire », p. 48-62.
- VIROL Michèle, 2003, *Vauban. De la gloire du roi au service de l'État*, Seyssel, Champ Vallon.
- WOOLF Stuart, 1989, « Statistics and the Modern State, Comparative Studies », *Society and History*, n° 31, p. 588-604.



VUE DE LA VILLE DE REGIO DU MESSINA ET DES ALENTOUR DETRUITES
par le terrible tremblement de Terre arrivé le Cinq Février de l'année 1783.

A Paris chez J. Chouaumeau, l'Éclaireur au Palais de la Fontaine, l'Éclaireur aux 2 Colonnades N. 257.

20 L'environnement et ses savoirs

GRÉGORY QUENET

Pour l'époque moderne, le terme « environnement », au sens où nous l'entendons aujourd'hui, est un anachronisme. En français médiéval, il désigne ce qui entoure, une clôture, une enceinte et, par extension, l'action d'environner¹. Peu usité, ce mot est considéré par les géographes et les historiens des années 1920 comme un mot anglais, l'équivalent du terme français « milieu », avec une connotation plus déterministe². Le terme anglais vient pourtant du français, introduit par les Normands au XII^e siècle, et c'est dans cette langue qu'il prend progressivement le sens contemporain : au XIX^e siècle, il désigne un contexte physique qui influence les formes de vie puis, seulement dans la première moitié du XX^e siècle, le monde physique ou naturel extérieur aux sociétés humaines³.

Le problème posé par l'environnement à l'histoire des sciences modernes se déploie entre ces deux pôles du langage. D'un côté, une série de clôtures mises en place par les hommes pour négocier les relations avec ce qui les entoure, et au titre desquelles figure l'ensemble des productions culturelles, prises au sens large ; de l'autre côté, une réalité physique universelle et objectivable qui, parce que nous ne l'avons pas créée, est affectée par notre action. Ce paradoxe d'une mise en environnement avant la naissance de l'environnement constitue le cœur de cet article, qui n'est pas une histoire exhaustive des sciences environnementales et de la manière dont elles organisent les relations entre les hommes et leur écosystème.

1. Centre national de ressources textuelles et lexicales, < <http://www.cnrtl.fr/etymologie/environnement> > (consulté le 10 décembre 2012).

2. « Ce mot de milieu ou d'*environnement* suivant l'expression anglaise », dit Paul Vidal de La Blache, in Vidal de La Blache 1922 (p. 7) ; Febvre 1970 (p. 131).

3. « *Environment* », *Oxford English Dictionary*. En 1864 encore, George Perkins Marsh peut écrire *Man and Nature, or Physical Geography As Modified by Human Action* (New York, Scribner, 1864) sans utiliser le terme *environment*.

◀ La représentation des catastrophes naturelles et singulièrement des tremblements de terre est devenue très importante après la destruction complète de Lisbonne qui fut considérée comme un événement européen. – *Vue de la Ville de Regio d'il Messinae et ces alentours détruite par le terrible tremblement de Terre arrivée le Cinq Fevrier de l'année 1783*, estampe, 1790.

L'hypothèse d'un processus de mise en environnement, qui ouvre vers la constitution ultérieure d'une question environnementale, soulève trois questions. La première a trait aux procédés qui construisent cette extériorité et cette mise à distance. L'histoire des sciences renouvelée invite à examiner non seulement les savoirs, mais aussi les pratiques, les outils, les normes, les sociabilités et les institutions. Le deuxième point porte sur les lieux et les acteurs qui produisent l'opposition entre nature et culture en répartissant continuités et discontinuités entre l'homme et son environnement. Le laboratoire joue un rôle central, certes, mais aussi les palais princiers, les mines, la montagne, les colonies. Le dernier élément met en jeu les catégories de description de la nature, et leur lien avec celles du droit, de l'économie politique et de la philosophie. Loin d'être un domaine périphérique, le gouvernement de la nature s'avère un laboratoire des relations entre science et politique.

Le « grand partage » et les sciences environnementales

Le rôle tournant accordé à l'époque moderne ne vient pas initialement des historiens de l'environnement, peu nombreux sur cette période, mais des théoriciens du « grand partage ». Cette fortune historiographique est ambiguë car, s'ils s'appuient ponctuellement sur des analyses historiques, ni le sociologue des sciences Bruno Latour ni l'anthropologue Philippe Descola ne conçoivent la séparation entre nature et culture comme le moment daté d'un processus historiquement délimité, mais plutôt comme la marque d'une ontologie occidentale. Suivant l'analyse de Steven Shapin et de Simon Schaffer sur la controverse entre Hobbes et Boyle, plénistes et vacuistes autour de l'expérience de la pompe pneumatique, Bruno Latour s'appuie sur l'invention du laboratoire au xvii^e siècle qui introduit la séparation entre les *matters of fact* et les *matters of concern*, la science et la société, les faits et les valeurs¹. *The Death of Nature* de l'historienne écoféministe Carolyn Merchant est aussi présent². Relisant la révolution scientifique baconienne à la lumière de l'histoire environnementale, elle y voit un tournant essentiel dans le rapport à la nature : cessant d'être un tout vivant, celle-ci est sectionnée, fragmentée en parties privées de vie pour pouvoir être connue et dominée³. Elle trace ainsi une filiation entre la révolution scientifique et la société industrielle, la première ayant

1. Latour 1997 (p. 26-50), Shapin et Schaffer 1993. Il fait aussi référence aux travaux de Lorraine Daston 1988.

2. Latour 2004 (p. 80 et 315).

3. Merchant 1980.

donné les bases culturelles nécessaires pour l'appropriation et l'exploitation du monde naturel par la seconde.

Dans *Par-delà nature et culture*, Philippe Descola semble aller plus loin dans l'historicisation du partage entre nature et culture, et le basculement à l'œuvre à l'époque moderne¹. Le premier argument repose sur l'autonomie du paysage, c'est-à-dire la manière dont l'objectivation du subjectif, cette représentation réaliste d'un objet à partir de l'œil d'un observateur permise par l'invention de la perspective dans la première moitié du xv^e siècle, crée une distance entre l'homme et le monde tout en lui conférant une maîtrise inédite sur cette nouvelle forme d'extériorité². Le deuxième argument, qui vient renforcer le premier, tient à la révolution scientifique du xvii^e siècle qui transforme le monde en une machine réglée, dont les différents éléments sont liés par des rapports de causalité mathématisables et universalisables. En revanche, il faut attendre le xix^e siècle pour voir émerger le concept de société comme totalité organisée et, ce faisant, de sciences de l'homme, qui vient achever ce grand partage. Plutôt que les analyses de Lévi-Strauss sur Rousseau et la naissance de l'ethnologie, ce sont celles du Michel Foucault des *Mots et les choses* qui l'emportent³. Pour cette raison, le xviii^e siècle n'apparaît pas encore parcouru par la question environnementale, c'est-à-dire la constitution du rapport à l'environnement en problème public : la compréhension et la gestion des éléments naturels sont renvoyées au sujet connaissant et au sujet agissant, l'ingénieur et le garde forestier, mais non interprétées au prisme d'une collectivité humaine organisée, qu'il s'agisse de la société ou de sociétés particulières⁴.

L'histoire des sciences environnementales permet cependant de donner un contenu historique plus précis et nuancé au « grand partage », cet outil heuristique qu'il ne faudrait pas transposer en un temps linéaire et homogène. Du reste, chez Bruno Latour, les modernes n'ont en fait jamais été modernes, et ne se sont jamais pliés à la coupure radicale entre nature et culture : lorsque l'activité scientifique et technique multiplie des hybrides de nature et de culture, le « grand partage » sert à rendre possible cette production en occultant les conditions sous lesquelles elle s'accomplit, et non à décrire des pratiques environnementales⁵. Si le laboratoire met en ordre et purifie, les réseaux de l'observation, qui sont de plus en plus étendus à la surface du globe, multiplient les hybrides. Le succès de la

1. Descola 2005 (p. 91-131).

2. Panofsky 1975 (p. 126-180), Alain 1997.

3. Lévi-Strauss 1973 (p. 45-56), Foucault 1966 (p. 65).

4. Descola 2005 (p. 108).

5. Latour 1997.

révolution newtonienne et de la mathématisation du monde ne doit pas masquer l'essor contemporain des sciences environnementales, c'est-à-dire des sciences qui traitent de l'environnement physique et organique, de la géographie à la géologie en passant par l'écologie et les théories de l'évolution¹. Or, dans ce domaine, l'esprit de système est loin de l'emporter et les incertitudes demeurent, qu'il s'agisse de l'origine des fossiles et de la querelle entre neptunisme et plutonisme, d'une histoire naturelle qui allie des concepts modernes avec des catégories plus anciennes, d'une exploration de la Terre qui hésite encore sur l'existence d'un passage du Nord-Ouest et les méridiens.

La singularité environnementale de l'Occident se construit au travers d'un long processus de ruptures multiples qui nuancent l'historicité du dualisme entre nature et culture en Occident, au profit d'une cartographie plus complexe des catégories et des savoirs de l'environnement, saisis à travers les pratiques, les lieux et les acteurs qui les portent. La thèse de l'incommensurabilité des savoirs européens et non européens a ainsi été affaiblie par l'étude localisée de leurs rencontres et une histoire qui se veut plus symétrique. L'Amazonie de Neil Safier montre non seulement un monde indigène en perpétuel mouvement dans sa relation avec l'environnement avant l'arrivée des Européens, mais aussi une mosaïque de trajectoires interconnectées, où les expériences des voyageurs sont informées par les interactions avec les informateurs indigènes, puis transposées dans des formes narratives – listes, catalogues – qui véhiculent la connaissance impériale de la nature². Cette prise en compte des formes narratives vient ainsi éclairer par en bas le fonctionnement d'une « machine coloniale » qui, dans le cas de la France en particulier, a été d'une très grande efficacité pour construire un pouvoir scientifique bureaucratisé à partir d'une série d'institutions (l'Académie royale des sciences, l'Académie royale de marine, l'Observatoire royal, le Jardin du roi, la Société royale d'agriculture, la Compagnie des Indes) qui ont pris en charge la médecine tropicale, la taxonomie, les inventaires botaniques, fournissant une expertise décisive à l'exploitation de la nature des autres³.

Le paysage, un des arguments du grand partage, est lui-même lié à une volonté de savoir et à un gouvernement de la nature, caractérisés par des pratiques de description, d'inventaire et de mise en cartes⁴. Les historiens de la montagne ont montré ce que la mise en spectacle de cet objet

1. Bowler 1992.

2. Safier 2008.

3. McClellan III et Regourd 2011.

4. Cosgrove 1985.

géographique devait au paysage thérapeutique porté par les médecins et le thermalisme, aux pratiques de voyage, au jugement porté par les élites sur les sociétés montagnardes et à la mise en ordre opérée par le regard du savant¹. Les perceptions des paysages sont indissociables de politiques de l'environnement, lorsque le néo-hippocratismes et l'hygiénisme mettent en place une opposition entre la nature insalubre et la nature salubre, bonne et productive, principe qui est appliqué à la ville et à la santé². Parler d'hippocratismes au pluriel serait plus juste car, si le principe d'une observation du patient préalable à l'édification théorique se diffuse largement, la définition des causes des maladies s'inscrit dans des systèmes variés, et donc autant de relations à l'environnement : la conception mécaniste du corps tirée de Descartes, le système iatrochimique repris de Paracelse, les perspectives animistes de Stahl. Ajoutons que ces théories cohabitent avec un usage diffus des thermomètres et des baromètres, une rhétorique de la précision présente dans les journaux privés et les correspondances, qui reconnaissent au climat une influence matérielle sur la santé et la prospérité des peuples³. Cette relation quotidienne à l'environnement va de pair avec des temporalités plus courtes, qui contribuent à redistribuer les discontinuités entre les hommes et la nature.

Catastrophes naturelles et risques

L'historiographie des catastrophes naturelles en a fait une des figures privilégiées de l'extériorisation naturaliste lorsque, entre le ^{xvii}e et le ^{xviii}e siècle, les fléaux témoins de la colère de Dieu laissent la place aux phénomènes physiques, la calamité aux catastrophes naturelles⁴. À une conception de la nature fondée sur un ordre divin providentiel succéderait donc l'idée d'un système mesurable, prévisible. La catastrophe s'inscrirait alors dans un processus normal poussé au paroxysme, simple résultat d'un enchaînement de causalités matérielles que l'on pourrait expliquer de façon rationnelle et logique. Cette laïcisation mise en œuvre par la mathématisation de l'environnement se traduirait par « l'assujettissement du monde naturel à l'époque moderne et contemporaine » ; l'ambition de devenir « maîtres et possesseurs de la nature » permettant la transition entre les « curiosités de la modernité » propres

1. Briffaud 1994.

2. Robic 1992.

3. Golinski 2007.

4. Nières 1987, Peronnet 1993.

au xvi^e siècle et la capacité à « s'affranchir des contraintes naturelles » propre au xix^e siècle¹. Examinons les arguments.

Au xvi^e siècle, les catastrophes sont à la croisée de différents types de discours et objets de la culture savante. Figure centrale de la pensée de la Renaissance, les prodiges regroupent les phénomènes rares, inhabituels qui renvoient à l'idée de variété, centrale dans la conception de la nature. Comme les monstres, ils ont donné lieu à trois approches : médicale et scientifique (grâce à une typologie des formes), herméneutique à visée apologétique (pour une interrogation sur la causalité transcendante), rationaliste (par la réduction à l'inaccoutumé)². Les astrologues tentent de percer les secrets des signes qui annoncent le destin des hommes, s'interrogeant sur les monstres, le mouvement des planètes, les comètes et tous les événements extraordinaires³. Les manifestations de Dieu sont jugées innombrables, des simples signes aux prophéties, ces discours inspirés à un homme élu⁴. Les prodiges révèlent ainsi l'activité perpétuelle de la nature, et entretiennent entre eux tout un réseau de ressemblances et d'analogies, unissant le macrocosme et le microcosme.

Au xvii^e siècle, ces approches n'ont pas disparu et continuent à informer les perceptions locales, couchées sur les pages des livres de raison et dans les marges des registres paroissiaux⁵. Pourtant, plusieurs changements sont à l'œuvre, qui contribuent à rompre les liens unissant le microcosme et le macrocosme, et ainsi à extérioriser la catastrophe. Le premier est le déclin de la providence, cohabitant cependant avec des lectures providentialistes, qui resurgissent fortement lors d'événements extrêmes et perturbateurs comme la comète de 1654 ou la tempête de 1717⁶. Le deuxième correspond à l'essor des assurances et de nouvelles formes de calcul du risque⁷. Si les premières assurances maritimes existent dès le xiv^e siècle, la création de la Lloyd en 1686 témoigne d'un changement de paradigme, signalé par la multiplication des assurances urbaines dans l'espace germanique⁸. Troisièmement, les assurances sur la vie, mentionnées à Londres dès 1698, révèlent l'influence du calcul des probabilités qui, à partir des travaux de Pierre de Fermat et de Blaise Pascal, est appliqué aux tables de mortalité par John Graunt puis Christiaan Huygens dans la seconde

1. Delort et Walter 2001.

2. Céard 1996 (p. 4-6).

3. Drévilion 1996.

4. Dompnier et Demerson 1993 (p. 7-10).

5. Quenet 2005 (chap. 7).

6. Labrousse 1974, Jakubowski-Tiessen 1992.

7. Walter 2008 (p. 68-73).

8. Zwierlein 2011, Boiteux 1968, Tranchant 2008.

moitié du xvii^e siècle¹. En évaluant les possibilités théoriques d'occurrence d'un phénomène, le calcul ouvre de nouvelles voies au gouvernement de la nature, à l'économie politique et à la statistique.

Depuis la fin du xvii^e siècle, la théologie naturelle exerce une influence croissante sur l'interprétation de la nature. Elle mobilise Descartes et la philosophie mécaniste, celle-ci décrivant par analogie l'univers comme un mécanisme d'horlogerie. Si Dieu est un grand horloger, comme l'affirment certains théologiens, les phénomènes extraordinaires ou funestes sont des régularités à l'échelle du cosmos. Le système de Newton présente un principe général d'organisation des phénomènes – l'attraction – qui est identifié à Dieu. Le développement de l'étude des vivants rejoint cette théologie astronomique par la mise en œuvre de principes finalistes. Ces idées donnent naissance en Angleterre à la fin du xvii^e siècle à un nouveau courant religieux, la physico-théologie. Pour Samuel Clarke ou William Derham, la science sert au triomphe de la religion et à une lecture littérale de la Bible, Dieu régissant toutes choses, dans un univers harmonieux².

Les historiens nuancent aujourd'hui ce tableau de la science en action pour proposer un récit moins linéaire, réévaluant la place de l'époque moderne avant le grand tournant des années 1770³. Longtemps, il a été considéré que, hors de la sphère marchande et des technologies assurantielles, la notion de risque n'était pas opératoire historiquement, en particulier pour l'époque médiévale et le début de l'époque moderne jusqu'au milieu du xviii^e siècle⁴. Or la notion de risque peut être opératoire dès la fin du Moyen Âge, à condition d'aller la chercher dans des sphères capables de théoriser l'incertitude : pour définir la responsabilité, la casuistique et la scolastique médiévale appréhendent la probabilité de commettre un péché⁵. C'est toute l'histoire des probabilités avant Pascal qui s'ouvre, des pratiques d'appréhension de la probabilité d'occurrence d'un événement antérieures aux théories mathématiques de la probabilité⁶.

La constitution des tremblements de terre en objet de science et de débat en France témoigne de l'importance des dimensions sociales, culturelles, politiques et symboliques dans ce processus qui lie la constitution d'un nouvel objet et celle d'un public⁷. Au temps de la catastrophe au village, il suffit d'un groupe sache qu'un aléa peut surgir, ce qui est acquis depuis le Moyen Âge pour des phénomènes fréquents comme les inondations, mais

1. Pressat 2001, Daston 1988.

2. Vénard 1997 (p. 1116-1119), Oldroyd 1996 (p. 44-50), Roger 1963 (p. 224-249).

3. Pour l'après 1770, cf. Fressoz 2012.

4. Guerreau 1997.

5. Piron 2004.

6. Franklin 2001.

7. Quenet 2010.

reste réservé à des micro-espaces privilégiés pour les séismes, par exemple la Vésubie après les événements de 1564 et de 1610. Ces pratiques locales, qui mobilisent des cultures techniques issues de la mémoire des événements, procèdent par des modifications de routine et ne relèvent pas de l'histoire noble des savoirs scientifiques et des rationalités. La deuxième étape passe par la constitution d'un public indirectement concerné, grâce à des informateurs situés à l'extérieur de la communauté touchée. Celui-ci est acquis par une convergence de processus et d'acteurs : les élites locales qui, à la suite de la montée de l'État fiscal, adressent des demandes de réduction d'impôt après catastrophe de plus en plus fréquemment à partir des années 1700, récits qui circulent largement dans les correspondances et les périodiques ; l'accélération générale de la circulation des hommes et des informations, dont bénéficie l'Académie des sciences ; la multiplication des procès pour réparation de bâtiments et les progrès du droit. Le troisième moment, celui de la dimension institutionnelle, est marqué par l'intervention de l'État, désormais second, qui codifie et unifie les procédures de prise en charge des tremblements de terre, en s'appuyant sur les savants qui ont élaboré de nouvelles théories de manière conjointe avec les observations en circulation et des formes d'expérience pratique. Le tremblement de terre de Lisbonne du 1^{er} novembre 1755 vient ainsi cristalliser un espace public qui permet l'intervention et les revendications d'un public déjà constitué. Loin d'être deux paradigmes qui se succèdent l'un à l'autre de manière linéaire, catastrophes et risques se construisent conjointement, mobilisant distanciation et inscription des choses environnantes dans la vie des sociétés modernes.

Les ressources et le gouvernement des choses

La notion de ressource semble être apparue d'abord dans l'espace germanique, dans les années qui suivent la fin de la guerre de Trente Ans (voir l'encadré « Les sciences et les mines », p. 474). L'opposition entre caméralisme et mercantilisme à l'œuvre dans ce cas doit être nuancée, en élargissant l'analyse à d'autres espaces écologiques. En effet, l'utilisation des ressources de son territoire par le prince amène à une idée de transformation de la nature qui est commune aux deux approches. C'est ainsi que le vocabulaire de l'amélioration devient populaire en Angleterre au xvii^e siècle¹. André Wakefield a souligné les limites de cet effet de mode qui, comme en témoignent les archives, s'est heurté à des échecs sur le

1. Schaffer 1997.

terrain et aux accusations de malhonnêteté et d'incompétence que le caméralisme dénonçait, y compris pour son représentant le plus fameux, Justi en Prusse de 1765 à 1771¹. Plus tardive, la figure de Linné témoigne d'une combinaison entre le caméralisme et le commerce international, qui le conduit à de curieux projets de culture du thé, du safran et du riz dans la toundra arctique, puis de reproduction de l'économie coloniale en Europe du Nord². D'autres types de ressources comme la tourbe dans les Provinces-Unies montrent l'importance des questions fiscales qui conduisent ici, paradoxalement, les autorités à en limiter l'exploitation pour préserver leurs revenus. Ceux-ci sont en effet menacés par la transformation d'espaces de pâturages en lacs et par la dégradation écologique due à l'extension des zones de lande et de sable. La perte de ressource est résolue par la province d'Utrecht qui instaure dès 1592 un impôt sur la tourbe, doublé en 1694 puis en 1696. Il sert à la fois à financer la guerre contre Louis XIV, à résoudre le problème financier causé par les dégradations écologiques, et à financer la construction de polders, le drainage des lacs et le reboisement³.

L'émergence et la diffusion de la catégorie de ressource contribuent au glissement de la valeur d'usage à la valeur d'échange de la nature. Cette marchandisation est potentiellement productrice de nouveaux types de conflits sociaux, qui pourraient être qualifiés d'environnementaux et contribuer à la naissance d'une question environnementale, résultant de la publicisation de ces rapports de force. Dans un texte de jeunesse sur les voleurs de bois, publié dans la *Rheinische Zeitung* en 1842, Karl Marx analyse l'aliénation de la nature que le capitalisme impose aux groupes sociaux marginaux lors de l'enclosure des biens communaux, accompagnée de l'interdiction de ramasser le bois mort dans les forêts privées : en attribuant un prix par le marché, l'État capitaliste rompt la relation directe entre l'homme et la nature, désormais médiée par l'institution de la propriété privée⁴. Dans un chapitre fameux de *La Grande Transformation*, Karl Polanyi montre comment le phénomène d'enclosure contribue à l'instauration d'un marché libre de la terre et du travail qui sépare l'homme de la terre et installe une réduction économique du monde sectionnant les liens avec les organisations sociales, les croyances et les rites afin de faire émerger une entité métahistorique universelle, inscrite dans l'ordre naturel des choses⁵.

1. Wakefield 2009.

2. Koerner 2001, Müller-Wille 2005.

3. Versteegen 2005.

4. Foster 2000 (p. 66-68).

5. Polanyi 1983 (chap. 15 : « La nature et le marché », p. 238-253).

Les sciences

Les développements de la minéralogie et de la géologie dynamique doivent beaucoup aux échanges avec les savoirs pratiques des mineurs. Agricola en particulier (1494-1555) diffuse dans le *De re metallica* la science saxonne des mines, provenant de la principale région minière d'Europe qui s'étend de la Bohême au Harz. Dans le *De ortu*, il explique que les feux souterrains qui alimentent les volcans et les tremblements de terre sont produits par la combustion en profondeur du charbon, du soufre et des bitumes, la chaleur responsable étant elle-même tirée de l'agitation des masses d'air contenues dans le globe. Ce savoir empirique se mêle aux héritages des Anciens et des médiévaux sur les feux souterrains, et sa classification des fossiles, basée sur l'observation et l'expérimentation, s'avère plus complexe que celles d'Aristote, Plin, Avicenne et Albert le Grand. À l'époque, « fossile » désigne tout ce qui est tiré du sol (latin *fossilis*, « tiré de la terre », de *fossa*, « fosse »), et renvoie aussi aux représentations terrifiantes de l'intérieur du globe.

Les mines de l'espace germanique ont aussi joué un rôle important en contribuant à la naissance de la notion de ressource, dans les années qui suivent la fin de la guerre de Trente Ans. En effet, les minéralogies locales partagent avec l'histoire naturelle locale la description d'un territoire dans toutes les dimensions naturelles, mais s'en écartent par l'introduction d'une nouvelle notion, celle de richesse naturelle. Si l'intérêt pour les métaux précieux, l'or et l'argent, est central dans la littérature sur les mines depuis le Moyen Âge, ces traités s'en distinguent par la prise en compte de toutes les productions minéralogiques d'un territoire, accordant une valeur aux minerais dont l'utilité n'a pas encore été reconnue, ces trésors reposant dans un livre éponyme, un *thesaurus* comme celui de Brückmann. Cette redéfinition de la hiérarchie de la valeur des minerais est justifiée au nom de l'autosuffisance de ces territoires et de l'appui aux politiques princières. Cette notion de ressource se rattache ainsi au caméralisme des territoires allemands et scandinaves, et se détache du mercantilisme des puissances coloniales (Angleterre,

Les études historiques récentes ont tendance à nuancer ce processus d'opposition frontale. Lorsque l'édit du 8 avril 1599 jette les bases de l'assèchement des marais en France, il unit certes les intérêts de l'État – bénéficier de nouvelles ressources fiscales grâce à la conquête de nouvelles terres – et ceux des élites, d'abord investisseurs protestants puis français à partir des années 1640. Les dessiccateurs du xvii^e siècle témoignent pourtant d'une certaine tolérance envers les usages ancestraux des populations locales et recourent à la négociation, et les conflits d'intérêts ne se multiplieront qu'au siècle suivant¹. Si l'on met de côté les pays caractérisés par des entreprises capitalistes d'assèchement, les conflits liés à l'eau en Europe, sur

1. Morera 2011.

et les mines

France, Provinces-Unies) centré sur le commerce international. Non seulement ces pratiques portent une nouvelle définition de la valeur de la nature, mais elles requalifient l'usage des lieux et des paysages environnants, comme en témoigne l'essor de l'exploration des grottes, autrefois considérées comme dangereuses et maléfiques dans la littérature minière.

Ces échanges féconds entre le savoir des mineurs, science empirique rudimentaire et locale, et les théories géologiques continuent jusque dans les années 1770, en particulier en Allemagne. Cette hybridation atteint son apogée avec Lehmann, au milieu du XVIII^e siècle, puis Werner, alors que Buffon développe une géologie conceptuelle, qui doit peu à sa culture minière. Les systèmes de minéralogie en cours, 27 depuis le milieu du XVII^e siècle, n'utilisent que des catégories chimiques assez sommaires, généralement organisées en quatre classes (les sels, les pierres, les soufres ou matières ignées, les substances métalliques). Le système de Werner, présenté en 1774, entend ainsi fournir des principes simples aux hommes de terrain et aux ingénieurs. C'est justement l'essor de la chimie, mais aussi de la biologie, qui va faire éclater cette vieille histoire naturelle, répartie en trois règnes hiérarchisés et continus (minéral, végétal et animal), et éloigner des savoirs empiriques une minéralogie désormais fondée sur une structure interne complexe, participant aux archives de la géologie conçue comme une science historique.

GRÉGORY QUENET

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COOPER Alix, 2003, « "The Possibilities of the Land" : The Inventory of "Natural Riches" in the Early Modern German Territories », *History of Political Economy*, n° 35, p. 129-153.
- ELLENBERGER François, 1988, *Histoire de la géologie*, t. 1 : *Des Anciens à la première moitié du XVII^e siècle*, Paris, Tec & Doc Lavoisier.
- GOHAU Gabriel, 1990, *Les Sciences de la Terre aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, Albin Michel.

une longue durée qui va du Moyen Âge à l'époque moderne, montrent le rôle accru des pouvoirs princiers, en particulier à la suite de la péjoration climatique débutant aux XIV^e et XV^e siècles. Cette intervention ne modifie pas pour autant la construction de l'eau comme ressource, pensée à partir de la gestion des équipements collectifs : dans les villes italiennes comme en Catalogne, le pouvoir joue surtout le rôle d'arbitre¹.

Les conflits autour des ressources comme catégorie atteignent leur intensité maximale dans les colonies². En effet, les voyageurs et colons qui découvrent la Nouvelle-Angleterre au XVII^e siècle sont frappés par

1. Lavaud et Fournier 2011.

2. Cooper 2007.

le contraste entre des habitants pauvres et une nature abondante. Ils décrivent les pays en termes de commodités, isolant les éléments de leur écosystème par la mise en listes. D'écologique, le conflit avec les Indiens est aussi culturel car deux conceptions de la nature s'affrontent, celle des colons reposant sur l'apologie du travail dans des termes bibliques, une propriété individuelle garantie par la souveraineté du roi d'Angleterre, et une conversion en monnaie qui permet l'accumulation du capital. Dans les *Deux traités du gouvernement*, John Locke théorise cette victoire sur des Indiens restés pauvres, faute de pouvoir posséder plus que ce qu'ils peuvent utiliser¹. L'enjeu des stratégies rhétoriques utilisées par les Anglais pour décrire les terres coloniales à mettre en valeur se vérifie pour la Virginie, décrite à partir des années 1580 en opposition à l'Irlande puis, après les révoltes locales de 1622, confondue avec elle dans un jugement négatif sur une nature et des habitants jugés peu productifs². Cette construction de l'environnement comme chose utile par les naturalistes, l'économie politique et le droit témoigne de l'influence de la perspective utilitariste, mais celle-ci est contemporaine d'approches moins réductionnistes.

La naissance de la conservation de la nature

L'époque moderne est marquée par des visions plus globales de l'environnement qui, elles aussi, évoluent. La renaissance hippocratique à l'œuvre dans la seconde moitié du XVIII^e siècle se traduit par le genre des constitutions, ces textes qui décrivent les conditions météorologiques d'un lieu donné, pendant une durée déterminée, et les maladies qui s'y rencontrent³. Cet hippocratismes pratique et efficace, qui se réfère au médecin anglais Sydenham (1624-1689), produit ses effets surtout à partir des années 1770, avec les débuts des statistiques de l'Académie de médecine sur les épidémies et les publications du père Cotte⁴.

Si cette prise en compte de l'influence des choses environnantes sur les hommes a une valeur pratique, la volonté d'aménagement du territoire n'est pourtant pas l'horizon des actions sur la nature. La conscience de lois naturelles reste forte, comme le montre la méfiance par rapport à la croissance urbaine. Le regard médical, qui s'exprime dans les topographies, est guidé par le déterminisme naturel, considérant que les mœurs, l'état moral et économique des populations sont définis par le milieu.

1. Cronon 1991.

2. Pluymsers 2011.

3. Hannaway 1993.

4. Le Roy Ladurie, Meyer, Muller et Peter 1972.

Les physiocrates mettent en avant le respect de l'ordre naturel fondé sur la terre. Les aménagements ponctuels (assèchements et irrigations, constructions de canaux et de routes) s'appuient donc moins sur le projet de maîtriser et transformer la nature que sur la nécessité de faciliter la mise en œuvre des mécanismes naturels, de minimiser les obstacles¹. « *Idée-force* du siècle, la Nature est aussi une *idée-frein* » car la conception d'une nature immuable ne permet de concevoir que des espérances limitées².

L'altération de cet équilibre offre cependant une voie vers une pensée environnementale. La dégradation des eaux urbaines à partir du xiv^e siècle, sous l'effet conjugué de la stagnation des eaux environnant les remparts et des modifications de l'industrie textile, transforme les villes en milieu nauséabond et humide, donnant naissance à de nouvelles formes d'action dès le xvii^e siècle : démantèlement progressif des remparts et essor des exutoires excrémentiels, recouvrement des réseaux de canaux à ciel ouvert, recul des procédés artisanaux à base de putréfaction, règlements urbains pour séparer le sain du malsain³. Cette phobie des miasmes ne débouche pas immédiatement sur la notion de pollution car les premiers travaux de la chimie moderne, ceux de Pringle et de Pierre-Joseph Macquer dans les années 1750 et 1760, font de la putréfaction un phénomène naturel, permanent et nécessaire aux équilibres, qui n'est pas encore perçu comme destructeur et ne débouche pas encore sur une expertise du risque associant ingénieurs, médecins et administrateurs autour d'une vision unifiée⁴.

À côté de ce principe d'Ancien Régime plutôt enclin à favoriser la stabilité émerge une autre approche, habituellement associée à nos sociétés contemporaines, la conservation de la nature et sa protection. Cette histoire est encore mal connue et croise évolutions environnementales et évolutions des savoirs. Dans le cas des poissons, la pêche en haute mer est une nouveauté du xvi^e siècle, grâce au progrès des techniques médiévales pour conserver le poisson, séché et salé, devenant ainsi un complément important de l'alimentation. La pression sur les ressources apparaît tôt, avec des conflits entre l'Angleterre, la Ligue hanséatique et les rois scandinaves dès les xv^e et xvi^e siècles, qui sont apaisés par l'exploitation des stocks de morue dans le nord de l'Atlantique, grâce à des bateaux plus robustes. Cette pression, d'environ 200 000 tonnes par

1. Roncayolo 1989.

2. Ehrard 1994 (p. 786). Pour une thèse en faveur d'un projet d'aménagement du territoire, cf. Mukerji 1997.

3. Guillerme 1988 (p. 175-223).

4. Fournier 2007, Barles 1999.

an au milieu du XVIII^e siècle, qui double dans les décennies suivantes, se traduit par la diminution du stock de certaines espèces et la taille des spécimens pris, mais il faudra attendre les siècles suivants pour une prise de conscience de la fragilité de cette ressource : l'extension des zones de pêche et la compétition entre nations pour leur contrôle écartent toute volonté de conservation¹.

Les évolutions viennent d'ailleurs, du bois. L'Europe est en effet confrontée à une crise écologique liée à la déforestation, avec des chronologies et des degrés différents selon les pays : la couverture forestière est tombée à 16 % pour la France en 1789 (contre 33 % au milieu du XVI^e siècle), 4 % pour le Danemark en 1800 (20 à 25 % en 1500), 5 à 10 % pour l'Italie, l'Espagne, les Pays-Bas et la Grande-Bretagne vers 1850, ce qui se traduit par une forte poussée des prix (au Danemark, le prix du fumier est multiplié par cinq entre 1700 et 1759)². La préservation des forêts qui se met en place, réglementant strictement les usages comme le fait l'ordonnance des Eaux et Forêts de 1669 en France, témoigne d'une prise de conscience mais qui ne débouche encore sur aucun renouvellement des savoirs forestiers, et garde pour seule finalité de fournir le bois en quantité suffisante à la construction de navire et au combustible. Même à l'échelle locale, il est difficile de parler d'un souci écologique, les mauvais usages des populations locales étant rendus responsables de la dégradation, plutôt que de l'épuisement de la nature. La gestion raisonnée des ressources ne peut donc être assimilée à un souci écologique avant l'heure³. Le paradigme demeure celui de la police d'Ancien Régime, et l'environnement une affaire de juristes qui réglementent et contrôlent la manière dont les hommes utilisent les *circumfusa*⁴. C'est le renouvellement de la catégorie de climat qui va recomposer ces liens.

Climat et fragilité de la nature

Les premières prises de conscience d'un changement environnemental global apparaissent très tôt⁵. Les auteurs de l'Antiquité sont les premiers à noter l'influence humaine sur l'environnement, à partir d'observations empiriques. Plus tard, les théologiens chrétiens discutent de la dégradation physique de la terre, qu'ils relient à la Chute et au Déluge. De telles

1. Richards 2003.

2. Pomeranz 2010 (p. 337), Kjaergaard 1994.

3. Warde 2006 et 2002. Voir aussi Appuhn 2009.

4. Fressoz 2009.

5. Glacken 2002 [1967].

discussions prennent en compte l'évolution du climat et la formation du relief, mais leur contexte d'élaboration est lié à des enjeux théoriques plus généraux, philosophiques et religieux. Ces positions souvent marginales ne peuvent donc être considérées comme les prémices de controverses sur le changement climatique¹.

Il en va tout autrement des débats qui surgissent à partir des années 1750 dans les colonies européennes et sont repris en métropole. À partir de la peur de la déforestation généralisée se met en place un nouveau discours climatique, non plus finaliste mais historique : le déboisement serait à l'origine de la dessiccation du globe et d'un changement climatique. C'est dans les colonies, et dans les îles tropicales en particulier, que les Européens prennent conscience pour la première fois des destructions environnementales causées par les hommes². Le contexte colonial d'exploitation de la nature suscite un intérêt considérable chez les savants, qui font le lien entre changement climatique et déforestation. À partir de 1750, plusieurs sociétés savantes en métropole (la Royal Society, la Royal Society of Arts, l'Académie des sciences, la Royal Geographical Society) commencent à diffuser ces idées sur la déforestation, la dessiccation et le changement climatique, qui serviront de base à une conservation forestière sur une grande échelle.

Les théories de la dessiccation viennent d'abord de John Woodward à Londres qui établit les principes de la transpiration en 1699 et de Stephen Hales qui les applique aux végétaux en 1726. Traduit par Buffon, l'ouvrage *Vegetable Staticks* influence Duhamel Du Monceau qui fait le lien entre les arbres et le climat dans *Des semis et des plantations des arbres et de leurs cultures* (1760). Ces idées sont ensuite reprises à la Society of Arts de Londres puis à l'Académie des sciences de Paris, et diffusées dans les colonies. Les infrastructures coloniales ont fourni les bases de « centres de calcul » environnementaux à une échelle globale, en particulier par l'intermédiaire des jardins botaniques (Saint-Vincent, Sainte-Hélène, Cape Town, Maurice, Calcutta) et des transferts de plantes.

Avec le traité de Paris de 1763, les îles de Saint-Vincent, Sainte-Lucie, Grenade et Tobago passent sous domination britannique et est décidée la transformation de larges zones de la montagne en réserves forestières pour la « protection des pluies » et dans le but de prévenir le changement climatique. Les plus étendues, sur les montagnes nord-ouest de Tobago, existent toujours. En 1769, des réserves similaires sont établies à l'île Maurice par Pierre Poivre, commissaire intendant de la colonie. La

1. Meyer 2009.

2. Grove 1997.

législation de Saint-Vincent, le King's Hill Forest Act de 1791, a été imitée ensuite à Sainte-Hélène puis en Inde. Cette controverse climatique, la première à l'échelle de la planète, a donné lieu au ^{xix}^e siècle à de nombreux programmes étatiques, particulièrement dans les colonies anglaises et françaises, plus tardivement sur la frontière occidentale des États-Unis et de ses colonies. En attendant, le climat relie des éléments naturels affectés par l'action humaine et ce nouveau degré de mise en environnement se traduira dans les décennies suivantes par un projet politique de gouvernement des hommes par le climat¹.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALAIN Roger, 1997, *Court traité du paysage*, Paris, Gallimard.
- APPUHN Karl, 2009, *A Forest on the Sea: Environmental Expertise in Renaissance Venice*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- BARLES Sabine, 1999, *La Ville délétère. Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain (xviii^e-xix^e siècle)*, Seyssel, Champ Vallon.
- BOITEUX Louis-Augustin, 1968, *La Fortune de mer. Le besoin de sécurité et les débuts de l'assurance maritime*, Paris, SEVPEN.
- BOWLER Peter J., 1992, *The Fontana History of the Environmental Sciences*, Londres, Fontana Press.
- BRIFFAUD Serge, 1994, *Naissance d'un paysage. La montagne pyrénéenne à la croisée des regards (xvi^e-xix^e siècle)*, Tarbes et Toulouse.
- CÉARD Jean, 1996 [1977], *La Nature et les prodiges. L'insolite au xvi^e siècle*, Genève, Droz.
- COOPER Alix, 2007, *Inventing the Indigeneous: Local Knowledge and Natural History in Early Modern Europe*, Cambridge et New York, Cambridge University Press.
- COSGROVE Denis, 1985, « Perspective and Evolution of the Landscape Idea », *Transactions for the Institute of British Geographers*, nouv. série, vol. 10, n° 1, p. 45-62.
- CRONON William, 1991 [1983], *Changes in the Land: Indians, Colonists and the Ecology of New England*, New York, Hill & Wang.
- DASTON Lorraine, 1988, *Classical Probability in the Enlightenment*, Princeton, Princeton University Press.
- DASTON Lorraine et PARK Katharine, 1998, *Wonders and the Order of Nature (1150-1750)*, New York, Zone Books.
- DELORT Robert et WALTER François, 2001, *Histoire de l'environnement européen*, Paris, Presses universitaires de France.
- DESCOLA Philippe, 2005, *Par-delà nature et culture*, Paris, Gallimard.
- DOMPNIER Bernard et Geneviève DEMERSON (dir.), 1993, *Les Signes de Dieu aux xvi^e et xvii^e siècles*, Clermont-Ferrand, Publications de la Faculté des lettres.
- DRÉVILLON Hervé, 1996, *Lire et écrire l'avenir. Lastrologie dans la France du Grand Siècle (1610-1715)*, Seyssel, Champ Vallon.
- EHRARD Jean, 1994 [1963], *L'Idée de nature en France dans la première moitié du xviii^e siècle*, Paris, Albin Michel.

1. Fressoz et Locher 2012.

- FEBVRE Lucien, 1970 [1922], *La Terre et l'évolution humaine*, Paris, Albin Michel.
- FOSTER John Bellamy, 2000, *Marx's Ecology: Materialism and Nature*, New York, Monthly Review Press.
- FOUCAULT Michel, 1966, *Les Mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines*, Paris, Gallimard.
- FOURNIER Patrick, 2007, « Les pollutions de l'eau : l'expertise du risque du XVI^e au XIX^e siècle », in Christèle BALLUT et Patrick FOURNIER (dir.), *L'Eau et le risque, de l'Antiquité à nos jours*, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal, p. 39-44.
- FRANKLIN James, 2001, *The Science of Conjecture: Evidence and Probability before Pascal*, Baltimore et Londres, Johns Hopkins University Press.
- FRESSOZ Jean-Baptiste, 2009, « Circonvenir les *circumfusa* : la chimie, l'hygiénisme et la libéralisation des choses environnantes (1750-1850) », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, n° 4, p. 39-76.
- 2012, *L'Apocalypse joyeuse*, Paris, Seuil.
- FRESSOZ Jean-Baptiste et LOCHER Fabien, 2012, « The Frail Climate of Modernity: A Climate History of Environmental Reflexivity », *Critical Inquiry*, vol. 38, n° 3, p. 579-598.
- GLACKEN Clarence J., 2002 [1967], *Traces on the Rhodian Shore*, Berkeley, University of California Press.
- GOLINSKI Jan, 2007, *British Weather and the Climate of Enlightenment*, Chicago, University of Chicago Press.
- GROVE Richard H., 1997, *Ecology, Climate and Empire: Colonialism and Global Environmental History (1400-1940)*, Cambridge, White Horse Press.
- GUERREAU Alain, 1997, « L'Europe médiévale : une civilisation sans la notion de risque », *Risques*, n° 31, p. 11-18.
- GUILLERME André, 1988, *The Age of Water: The Urban Environment in the North of France (A.D. 300-1800)*, College Station, Texas A & M University Press.
- HANNAWAY Caroline, 1993, « Environment and Miasmata », in William F. BYNUM et Roy PORTER (dir.), *Companion Encyclopedia of the History of Medicine*, Londres et New York, Routledge, p. 292-308.
- JAKUBOWSKI-TIESSEN Manfred J., 1992, *Sturmflut 1717. Die Bewältigung einer Naturkatastrophe in der Frühen Neuzeit*, Munich, Oldenbourg.
- KJAERGAARD Thorkild, 1994, *The Danish Revolution (1500-1800): An Ecohistorical Interpretation*, Cambridge et New York, Cambridge University Press.
- KOERNER Lisbet, 2001, *Linnaeus: Nature and Nation*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- LABROUSSE Élisabeth, 1974, *L'Entrée de Saturne au Lion. L'éclipse de soleil du 12 août 1654*, La Haye, Martinus Nijhoff.
- LATOUR Bruno, 1997 [1991], *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte.
- 2004 [1999], *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*, Paris, La Découverte.
- LAVAUD Sandrine et FOURNIER Patrick (dir.), 2011, *Eaux et conflits dans l'Europe médiévale et moderne. Actes des 32^{es} Journées d'histoire de Flaran*, Toulouse, Presses universitaires du Mirail.
- LE ROY LADURIE Emmanuel, MEYER Jean, MULLER Otto et PETER Jean-Pierre, 1972, *Médecins, climat et épidémies à la fin du XVIII^e siècle*, Paris et La Haye, Mouton.

- LÉVI-STRAUSS Claude, 1973, « Jean-Jacques Rousseau, fondateur des sciences de l'homme », in Claude LÉVI-STRAUSS, *Anthropologie structurale deux*, Paris, Plon.
- MCCLELLAN III James et REGOURD François, 2011, *The Colonial Machine: French Science and Overseas Expansion in the Old Regime*, Turnhout, Brepols.
- MERCHANT Carolyn, 1980, *The Death of Nature: Women, Ecology and Scientific Revolution*, San Francisco, Harper & Row.
- MEYER William B., 2009, « Global Change History », in David CUFF et Andrew GOUDIE (dir.), *The Oxford Companion to Global Change*, Oxford University Press.
- MORERA Raphaël, 2011, *L'Assèchement des marais en France au XVII^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- MUKERJI Chandra, 1997, *Territorial Ambitions and the Gardens of Versailles*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MÜLLER-WILLE Staffan, 2005, « Walnut-Trees at Hudson Bay, Coral Reefs in Gotland: Linnaean Botany and Its Relation to Colonialism », in Londa SCHIEBINGER et Claudia SWAN (dir.), *Colonial Botany: Science, Commerce, and Politics in the Early Modern World*, Philadelphie, University of Pennsylvania Press, p. 34-48.
- NIÈRES Claude, 1987, « Au regard de la nature et de l'histoire », in Jean DELUMEAU et Yves LEQUIN (dir.), *Les Malheurs des temps. Histoire des fléaux et des calamités en France*, Paris, Larousse, p. 370-399.
- OLDROYD David R., 1996, *Thinking about the Earth: A History of Ideas in Geology*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- PANOFKY Erwin, 1975, *La Perspective comme forme symbolique*, Paris, Minuit.
- PERONNET Michel, 1993, « Châtiments divins et catastrophes naturelles », in Anne BLANCHARD, Henri MICHEL et Élie PELQUIER (dir.), *Météorologie et catastrophes naturelles dans la France méridionale à l'époque moderne*, Montpellier, Publications de l'université Paul-Valéry, p. 260-281.
- PIRON Sylvain, 2004, « L'apparition du *resicum* en Méditerranée occidentale (XII^e-XIII^e siècle) », in Emmanuelle COLLAS-HEDELAND et al. (dir.), *Pour une histoire culturelle du risque. Genèse, évolution, actualité du concept dans les sociétés occidentales*, Strasbourg, Éd. Histoire et Anthropologie, p. 59-76.
- PLUYMERS Keith, 2011, « Taming the Wilderness in Sixteenth and Seventeenth Century Ireland and Virginia », *Environmental History*, n° 16, octobre, p. 610-632.
- POLANYI Karl, 1983 [1944], *La Grande Transformation*, Paris, Gallimard.
- POMERANZ Kenneth, 2010, *Une grande divergence. La Chine, l'Europe et la construction de l'économie mondiale*, Paris, Albin Michel.
- PRESSAT Roland, 2001, « Christian Huygens et la table de mortalité de Graunt », *Mathématiques et sciences humaines*, 39^e année, n° 153, p. 29-36.
- QUENET Grégory, 2005, *La Naissance d'un risque. Les tremblements de terre en France (XVII^e-XVIII^e siècle)*, Seyssel, Champ Vallon.
- 2010, « Fléaux de Dieu ou catastrophes naturelles ? Les tremblements de terre à l'époque moderne », *Terrain*, n° 54, mars, p. 10-25.
- RICHARDS John F., 2003, *The Unending Frontier: An Environmental History of the Early Modern World*, Berkeley, University of California Press.
- ROBIC Marie-Claire (dir.), 1992, *Du milieu à l'environnement. Pratiques et représentations du rapport homme-nature depuis la Renaissance*, Paris, Economica.
- ROGER Jacques, 1963, *Les Sciences de la vie dans la pensée française au XVIII^e siècle*, Paris, Armand Colin.
- RONCAYOLO Marcel, 1989, « L'aménagement du territoire (XVIII^e-XIX^e siècle) »,

- in André BURGUIÈRE et Jacques REVEL (dir.), *Histoire de la France*, t. 1: *L'Espace français*, Paris, Seuil, p. 511-522.
- SAFIER Neil, 2008, *Measuring the New World: Enlightenment Science and South America*, Chicago, University of Chicago Press.
- SCHAFER Simon, 1997, « The Earth's Fertility As a Social Fact in Early Modern Britain », in Mikuláš TEICH, Roy PORTER et Bo GUSTAFSSON (dir.), *Nature and Society in Historical Context*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 124-147.
- SHAPIN Steven et SCHAFER Simon, 1993 [1985], *Léviathan et la pompe à air*, Paris, La Découverte.
- TRANCHANT Mathias, 2008, « La culture du risque chez les populations usagères des mers et littorales du Ponant (XI^e-XVI^e siècle). Première approche d'une histoire à construire », *Revue d'histoire maritime*, n° 9, p. 9-35.
- VÉNARD Marc (dir.), 1997, *Histoire du christianisme, des origines à nos jours*, t. 9: *L'Âge de raison (1620/1630-1750)*, Paris, Desclée de Brouwer.
- VERSTEGEN Wybren, 2005, « Cas Studies: Fuel Resources and Wastelands in the Netherlands around 1800 », in Tamara L. WHITED et al (dir.), *Northern Europe: An Environmental History*, Santa Barbara, ABC Clio, p. 165-175.
- VIDAL DE LA BLACHE, Paul, 1922, *Principes de géographie humaine*, éd. par Emmanuel de Martonne, Paris, Armand Colin.
- WAKEFIELD André, 2009, *The Disordered Police State: German Cameralism As Science and Practice*, Chicago, University of Chicago Press.
- WALTER François, 2008, *Catastrophes. Une histoire culturelle (XVI^e-XXI^e siècle)*, Paris, Seuil.
- WARDE Paul, 2002, « Forests, Energy and Politics in the Early Modern German States », in Simonetta CAVACIOCCHI (dir.), *Economia e energia secc. XIII-XVIII*, Prato, Istituto Internazionale di Storia Economica « F. Datini ».
- 2006, *Ecology, Economy and State Formation in Early Modern Germany*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ZWIERLEIN Cornel, 2011, *Der gezähmte Prometheus. Feuer und Sicherheit zwischen Früher Neuzeit und Moderne*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

Index

A

Acosta, José de, 327, 355-356, 363.
Acquaviva, Claudio, 356.
Agnesi, Maria Gaetana, 99, 197.
Albert de Saxe, 121, 122, 123-124.
Albert le Grand, 180, 474.
Algarotti, Francesco, 43, 195.
Allacci, Leone, 437-438.
Alzate, José Antonio, 215-216, 227, 335 .
Andrés de Burgos, 350.
Angelo de Fossombrone, 123-124.
Aristote, 68-74, 119-126, 177, 179-181, 184-192, 196-197, 201, 212, 235, 257, 285, 292, 327, 461, 474.
Arriaga, Rodrigo de, 396.
Auzout, Adrien, 90.

B

Bacon, Francis, 77-80, 83, 85, 96, 136, 188-189, 196, 200, 211, 213, 264, 328, 413, 415-416, 426, 441, 466.
Banks, Joseph, 53, 63n, 99, 273, 331, 343.
Barlaeus, Caspar, 310.
Bassi Veratti, Laura, 98.
Bauhin, Gaspard, 247, 269-270.
Baumé, Antoine, 258.
Bayle, Pierre, 211, 395-396.

Becher, Johann Joachim, 52, 78 .
Belon, Pierre, 237, 251, 253, 260.
Bentley, Richard, 195.
Bernier, François, 32.
Bernoulli, Jean, 69, 193-194.
Bignon, Jean-Paul, 41, 432, 441.
Billingsley, Case, 115, 128, 419.
Bion, Nicolas, 68-69, 111, 160.
Blaeu, Willem Jansz, 310.
Blaise de Parme, 123-124.
Blakey, William, 399.
Blumenbach, Johann Friedrich, 277, 295, 299-300.
Bondt, Jakob de, 315.
Bonpland, Aimé, 274.
Borelli, Giovanni Alfonso, 89.
Botero, Giovanni, 348, 353.
Boyle, Robert, 82, 85, 90, 99, 136, 191, 195, 260, 401, 419, 466.
Bradwardine, Thomas, 121-123.
Brahe, Tycho, 84n, 178, 181, 183, 199.
Breteuil, Émilie de, *voir* Châtelet, marquise du, 59, 65, 98, 117.
Brouncker, William, 213.
Bruno, Giordano, 186-187, 203, 192, 300.
Buffon, Georges-Louis Leclerc de, 271-272, 275, 279, 291, 294-297, 299, 300-304, 475.
Buridan, Jean, 121, 123, 181.
Burke, Edmund, 35.
Butterfield, Michael, 68.

C

Caesarius, 179.
 Caldas, José Antonio, 215.
 Camões, Luís de, 308, 320.
 Campanella, Tommaso, 186-188.
 Camper, Petrus, 299, 301, 303.
 Candolle, Augustin-Pyramus de, 273, 277-278.
 Carcavi, Pierre de, 90, 436.
 Cardano, Girolamo, 186-188, 201.
 Cassini, Gian Domenico, 431, 434, 444, 457.
 Castelo Branco, João Rodrigues de, 397.
 Castiglione, Giuseppe, 383.
 Cataneo, Girolamo, 114-115, 129.
 Caus, Salomon de, 135, 152.
 Cavendish, Margaret, 59, 64, 259.
 Cecil, William, Lord Burghley, 413-414, 425, 427.
 Celsius, Anders, 194.
 Cesi, Federico, 88-89, 95, 104-105, 261.
 Chapelain, Jean, 434, 436-439, 443-444.
 Charpentier, François, 434.
 Châtelet (Émilie de Breteuil, marquise du), 59, 98, 197.
 Cisalpin, André, 181.
 Claesz, Cornelis, 315.
 Clairaut, Alexis-Claude, 54-55, 59, 62, 65, 194, 201.
 Clarke, Samuel, 195, 471.
 Clavius, Christophorus, 82.
 Colbert, Jean-Baptiste, 12, 32, 80, 90, 213, 224, 398, 426, 428, 431-445, 462.
 Compton-Carleton, Thomas, 396.
 Condillac, Étienne Bonnot de, 145.
 Cook, James, 53, 294, 301.
 Copernic, Nicolas, 19, 159-160, 186.
 Cornarius, Janus, 232.
 Cornuti, Jean, 272.

Cortés, Hernán, 307.
 Coste, Pierre, 395-396.
 Cotes, Roger, 193.
 Couto, Diogo do, 308, 309, 320.
 Cruz, Gaspar da, 350-351, 357, 364.
 Cullen, William, 141, 150.
 Cuvier, Georges, 262, 275-278, 280.

D

Davy, Humphrey, 148.
 Dee, John, 115, 228.
 Defoe, Daniel, 419, 427.
 Derham, William, 182, 195, 471.
 Desaguliers, John Theophilus, 139, 143, 399, 404, 419.
 Descartes, René, 38, 47, 59, 63, 68-69, 78, 80, 84, 99, 136, 182, 188-191, 193, 196, 199, 200, 202, 264, 469, 471.
 Desnos, Louis-Charles, 160-161.
 Dias, Bartolomeu, 327.
 Diderot, Denis, 23, 25, 31, 37, 102, 141, 150, 195, 202, 294, 425, 427.
 Digges, Thomas, 114, 116-118, 129, 414.
 Dinwiddie, James, 142, 150.
 Dioscoride, 255-257, 260, 270.
 Dombey, Joseph, 273.
 Dubois, Jacques, 231, 232-233, 251.
 Dudley, John, 115.
 Du Fay (ou Dufay), Charles-François de Cisternay, 83, 195, 256.
 Du Halde, Jean-Baptiste, 226, 358.
 Duhamel Du Monceau, Henri-Louis, 421-422, 479.

E

Erpe, Thomas van, dit Erpenius, 315, 322.
 Euclide, 125, 117, 128, 185.
 Euler, Leonhard, 55, 102, 193.

F

Fabri, Honoré, 72.
 Fermat, Pierre de, 470 .
 Fernández de Oviedo y Valdés,
 Gonzalo, 308, 321, 328, 364.
 Ferrar, John, 217.
 Ficin, Marsile, 88, 187.
 Floris van Elbinck, Peter Willemsz, dit
 Peter Floris, 315.
 Fontana, Niccolò, *voir* Tartaglia .
 Fontenelle, Bernard de, 59, 63-64, 22,
 106, 138, 195, 438, 439, 443.
 Fouquet, Nicolas, 434, 442, 445.
 Franklin, Benjamin, 56, 334-335.

G

Galien, 185, 231.
 Galilée, 19, 29, 48-51, 58, 73, 88-90,
 115, 119-120, 124-127, 129, 135,
 179-183, 188-189, 191, 438.
 Gamarra, Juan Bautista, 218.
 Grassi, Orazio, 72.
 Graunt, John, 453, 470, 482.
 Gregory, David, 193.
 Guericke, Otto von, 135.,
 Guyot, Edme-Gilles, 144.

H

Habert de Montmor, Henri-Louis,
 436.
 Hales, Stephen, 479.
 Halley, Edmond, 55, 65, 183, 193.
 Harriot, Thomas, 120, 125, 128-130.
 Hartlib, Samuel, 68, 415-416.
 Harvey, William, 74-76, 84-85, 205,
 232.
 Hauksbee, Francis, 139, 419.
 Heinsius, Nicolaas, 437.
 Hernández, Francisco, 221, 222, 229,
 329.
 Hobbes, Thomas, 136, 181, 199, 466.

Hood, Thomas, 115.
 Houghton, John, 418.
 Houtman, Cornelis de, 311.
 Hung Taiji, 373-374.
 Huygens, Christiaan, 80, 90, 191, 309,
 431, 432, 437, 442, 443, 445, 470, 482.

J

Jussieu, Antoine-Laurent de, 272-273.
 Justel, Henri, 432, 439, 441, 442.

K

Kepler, Johannes, 19, 178, 183,
 188-189, 203, 235, 253.
 King, Alexander, 413.
 Kino, Eusebio, 362.
 Kircher, Athanasius, 134, 138, 150,
 182, 263, 347, 358, 364, 366.

L

La Beaumelle, Laurent Angliviel de,
 396.
 Laffemas, Barthélemy de, 414, 427.
 Lafiteau, François-Joseph, 361.
 Lafréry, Antoine, 164, 249, 252-253.
 Lalande, Jérôme de, 102.
 La Mothe Le Vayer, François de, 32.
 La Ramée, Pierre de, 179.
 Le Blanc, Vincent, 315.
 Le Clerc, Jean, 62, 251, 395.
 Leibniz, Gottfried Wilhelm, 48, 50, 62,
 90, 105, 149, 191, 193-194, 196, 199,
 201-202, 264, 294.
 Léonard de Vinci, 37, 123, 128-129,
 235, 243, 426.
 Leopardo, Papinio, 114, 116-117, 130.
 Libavius, Andreas, 76-77, 84-85.
 Linné, Carl, 33, 179, 207, 257, 260-
 261, 262, 265-266, 269-270, 271-
 273, 277-278, 287, 291, 294, 298-
 296, 297, 302, 335, 363, 473.

Linschoten, Jan Huygen van, 310-311,
320-321.

Locke, John, 68, 82, 193, 395, 476.

Lopes de Castanheda, Fernão, 349.

López de Velasco, Juan, 328.

Luis de Granada, 319.

M

Macartney, George, 378, 389.

Macquer, Pierre-Joseph, 258, 477.

Magalotti, Lorenzo, 212, 215.

Malebranche, Nicolas, 191.

Marsigli, Luigi Ferdinando, 91.

Martini, Martino, 360, 362.

Maupertuis, Pierre-Louis Moreau de,
55, 59, 108, 193-194, 203.

Médicis, Léopold de, 81, 89, 442.

Meister, Jacques-Henri, 145, 150.

Melanchthon, Philipp, 179, 182.

Mercator, Gerhard, 164, 171, 217.

Mersenne, Marin, 47, 63, 82, 181, 200,
202.

Michaux, André, 273.

Mocquet, Jean, 315.

Moletti, Giuseppe, 120, 125.

Morriz de San Miguel, Rodrigo, 318.

Münster, Sebastian, 164, 166.

N

Newton, Isaac, 33, 35, 37, 39, 43,
59-61, 64-65, 82-83, 85, 91, 98-99,
138-140, 149, 153, 181, 191-196,
199-203, 205, 258, 259, 395, 399,
404, 407, 413, 418-419, 427-428,
468, 471.

Nollet, Jean-Antoine, abbé, 55-56,
140-141, 143, 153, 195, 258.

O

Oldenburg, Henry, 81, 94, 431, 441,
443.

Oresme, Nicole, 112, 121-123.

Ortelius, Abraham, 164, 171-172, 252.

P

Palomino, Juan José, 218.

Paludan, Bernardus, 310, 311, 312,
321-323.

Paré, Ambroise, 127, 130, 247.

Pascal, Blaise, 445, 470-471.

Patrizi, Francesco, 186-187.

Pemberton, Henry, 193.

Pérez-Mallaina, Pablo E., 309, 322.

Perrault, Charles, 90, 438, 439-440, 443.

Picard (ou Picart), Bernard, 361, 393,
403.

Plumier, Charles, 32.

Pomponazzi, Pietro, 182, 202.

Porret, Christiaan, 153, 312.

Poullain de La Barre, François, 59, 64.

Psalmannaazaar, George, 32, 38.

Ptolémée, 157, 158, 160, 164-166, 174,
241-243, 308.

Pyrard de Laval, François, 315.

Q

Quesnay, François, 452, 462.

Qianlong, 369-370, 373, 374, 375,
376-380, 381-383, 384-387.

R

Ray, John, 218, 260, 268, 271.

Rhodes, Alexandre de, 319.

Ricci, Matteo, 359-363, 364, 366.

Riolan, Jean, 232, 252, 84.

Ríos Coronel, Hernando de los, 318,
320.

Roberval, Gilles Personne de, 90.

Roccati, Cristina, 99.

Rohault, Jacques, 82.

Rondelet, Guillaume, 238, 240, 252,
260, 268.

Ruggieri, Michele, 359-361, 365.
Rumphius, Georg Everhard, 314, 322.

S

Scaliger, Joseph-Juste, 360.
Schott, Gaspar, 251, 182.
Séguier, Pierre, 435.
Senebier, Jean, 273, 278.
Serrarius, Petrus, 401.
Shelley, Mary, 30.
Sloane, Hans, 218, 331.
Song Yingxing, 225.
Spinoza, Baruch, 400, 405-406.
Sprat, Thomas, 80, 92, 95, 108,
212-213, 229.
Starkey, George, 77, 85.
Stevin, Simon, 309, 323.
Sully, Henri, 399.
Swammerdam, Jan Jacobsz, 323, 330.
Swift, Jonathan, 30, 39.
Sydenham, Thomas, 476.

T

Tartaglia (Niccolò Fontana, dit), 114,
116, 119, 120, 124-126, 128-130.
Telesio, Bernardino, 186-188.
Théophraste, 255, 257, 271.
Thévenot, Melchisédech, 32, 107, 362,
436 .
Thirsk, Joan, 413-414, 428.
Tournefort, Joseph Pitton de, 260,
270-271.
Trudaine, Daniel, 424-425.

U

Unánue, Hipólito, 215, 335.

V

Vandermonde, Alexandre-Théophile,
423.
Varenius, Bernhard, 166.
Vauban, Sébastien Le Pestre de, 397,
407, 451, 463.
Vaucanson, Jacques, 143, 150, 421,
423-424.
Vaugondy, Didier Robert de, 160-
161.
Vega, Garcilaso de la, 216.
Vernon, Francis, 431, 442.
Vésale, André, 19, 186, 231, 232,
239-241, 246-249, 252.
Vieira, Antonio, 401.
Viviani, Vincenzo, 438, 89.

W

Wagenaar, Lucas Jansz, 310.
Woodward, John, 167, 479.

X

Ximénez, Francisco, 221-222, 398.

Z

Zabarella, Jacopo, 181, 186-187

TABLE

OUVERTURE GÉNÉRALE: ÉCRIRE UNE <i>HISTOIRE DES SCIENCES ET DES SAVOIRS</i> DE LONGUE DURÉE PAR DOMINIQUE PESTRE	9
---	---

INTRODUCTION AU TOME 1: UN ANCIEN RÉGIME DES SCIENCES ET DES SAVOIRS PAR STÉPHANE VAN DAMME	19
---	----

PREMIÈRE PARTIE

SCIENCES, CULTURES, SOCIÉTÉS

1. LES FIGURES DU SAVANT, DE LA RENAISSANCE AU SIÈCLE DES LUMIÈRES PAR J.B. SHANK	43
ENCADRÉ : <i>Les newtoniens, portrait de groupe</i> (par Stéphane Van Damme), 61	

2. CULTURES EXPÉRIMENTALES PAR PETER DEAR	67
ENCADRÉ : <i>Les fabricants d'instruments scientifiques</i> (par Stéphane Van Damme), 68	

3 « FAIRE CORPS » : LES ACADÉMIES DANS L'ANCIEN RÉGIME DES SCIENCES (XVII ^e -XVIII ^e SIÈCLE) PAR MARIA PIA DONATO	87
ENCADRÉ : <i>Les femmes savantes et les académies</i> (par Stéphane Van Damme), 98	

4. LA GUERRE ET LES SCIENCES À LA RENAISSANCE PAR PASCAL BRIOIST	111
---	-----

5. SPECTACLES DE SCIENCES	
PAR MARIE THÉBAUD-SORGER.....	133
ENCADRÉ: <i>La curiosité, histoire d'un mot</i>	
(par Stéphane Van Damme), 136	

DEUXIÈME PARTIE

CHAMPS DE SCIENCES

6. CARTOGRAPHIE ET GRANDEURS DE LA TERRE.	
ASPECTS DE LA GÉOGRAPHIE EUROPÉENNE (xvi^e-xviii^e SIÈCLE)	
PAR JEAN-MARC BESSE	157
ENCADRÉ: <i>Les globes, objets de science, objets de luxe</i>	
(par Stéphane Van Damme), 160	
7. PHILOSOPHIES DE LA NATURE	
ET PHILOSOPHIE NATURELLE	
(1500-1750)	
PAR LORRAINE DASTON	177
ENCADRÉ: <i>Démonstration, expérience et logique de la découverte</i>	
(par Julie Brumberg-Chaumont), 179	
8. LIVRES ET CULTURES ÉCRITES DES SCIENCES	
PAR NEIL SAFIER.....	205
ENCADRÉ: <i>Les mathématiciens jésuites en Chine</i>	
(par Stéphane Van Damme), 224	
9. LE REGARD SCIENTIFIQUE:	
CULTURES VISUELLES DES SCIENCES	
PAR RAFAEL MANDRESSI	231
10. LES MONDES NATURALISTES: EUROPE (1530-1802)	
PAR MARIE-NOËLLE BOURGUET ET PIERRE-YVES LACOUR.....	254
ENCADRÉ: <i>Latelier du chimiste</i>	
(par Stéphane Van Damme), 258	
11. SAVOIRS DE L'AUTRE ?	
L'ÉMERGENCE DES QUESTIONS DE RACE	
PAR JEAN-FRÉDÉRIC SCHAUB ET SILVIA SEBASTIANI.....	283

TROISIÈME PARTIE

**MONDIALISATION
DES SCIENCES ET DES SAVOIRS ?**

12. LES SAVOIRS DU COMMERCE : LE CAS DE L'ASIE PAR ROMAIN BERTRAND.....	307
13. LOCALITÉS ET CENTRALITÉS SCIENTIFIQUES : LES MONDES ATLANTIQUES PAR FRANÇOIS REGOURD.....	325
14. LES SAVOIRS DE LA MISSION PAR ANTONELLA ROMANO.....	347
15. SAVOIRS HISTORIQUES ET EMPIRE DANS LA CHINE DES QING AU XVIII^e SIÈCLE PAR JOANNA WALEY-COHEN.....	369
16. DYNAMIQUES TRANSNATIONALES ET CIRCULATIONS DIASPORIQUES DES SAVOIRS PAR NATALIA MUCHNIK.....	393

QUATRIÈME PARTIE

**LES SCIENCES
ET LE GOUVERNEMENT DU MONDE**

17. ÉTAT, SCIENCE ET ENTREPRISE DANS L'EUROPE MODERNE PAR LILIANE HILAIRE-PÉREZ.....	411
ENCADRÉ : <i>Artisanat, métiers et innovation : l'« open technology »</i> (par Liliane Hilaire-Pérez), 416	
18. UN COLBERTISME SCIENTIFIQUE ? PAR NICHOLAS DEW	431
19. LA FABRIQUE DES SAVOIRS ADMINISTRATIFS PAR ISABELLE LABOULAIS	447

20. L'ENVIRONNEMENT ET SES SAVOIRS	
PAR GRÉGORY QUENET	465
ENCADRÉ: <i>Les sciences et les mines</i> (par Grégory Quenet), 474	
 INDEX	 485
 LES AUTEURS	 499

Les auteurs

ROMAIN BERTRAND

Directeur de recherche au Centre d'études et de recherches internationales (CERI, Sciences Po). Spécialiste de l'Indonésie moderne et contemporaine, il a consacré de nombreux travaux à la question des dominations coloniales européennes en Asie du Sud-Est. Il a notamment publié : *Indonésie, la démocratie invisible. Violence, magie et politique à Java*, 2002 ; *État colonial, noblesse et nationalisme à Java. La tradition parfaite*, 2005 ; *Mémoires d'empire. La controverse autour du « fait colonial »*, 2006 ; *L'Histoire à parts égales. Récits d'une rencontre Orient-Occident (xvi^e-xvii^e siècle)*, 2011.

JEAN-MARC BESSE

Directeur de recherche au CNRS (UMR Géographie-cités). Philosophe et historien des sciences, il a notamment publié : *Voir la Terre. Six essais sur le paysage et la géographie*, 2000 ; *Face au monde. Atlas, jardins, géoramas*, 2003 ; *Le Goût du monde. Exercices de paysage*, 2009. Son dernier livre s'intitule *Habiter. Un monde à mon image*, 2013.

MARIE-NOËLLE BOURGUET

Professeur émérite d'histoire moderne à l'université Paris-VII Denis-Diderot. Spécialiste d'histoire des sciences et des voyages scientifiques, elle a récemment publié : « A Portable World: The Notebooks of European Travellers (18th-19th Centuries) », in A. Blair et R. Yeo (dir.), dossier « Note-Taking in Early Modern Europe » (*Intellectual History Review*, vol. 20, n° 3, septembre 2010) ; « Notes romaines. Le "voyage d'archive" d'Alexander von Humboldt (1805) » (*Revue des études germaniques*, 66^e année, n° 1, janvier-mars 2011).

JULIE BRUMBERG-CHAUMONT

Chargée de recherche au CNRS, spécialiste de l'histoire des traditions aristotéliennes, elle travaille sur une histoire de la sémantique et de la logique ancienne, médiévale et renaissante ; sur une histoire des premières

réceptions médiévales latines du corpus aristotélicien et ses transformations. Elle a récemment dirigé le volume *Ad notitiam ignoti*, *Studia Artistarum* 37, Turnhout, Brepols, 2013.

PASCAL BRIOIST

Professeur d'histoire moderne à l'université François-Rabelais de Tours, au Centre supérieur d'études de la Renaissance. Spécialiste de l'histoire culturelle de la Renaissance, ses recherches portent sur les mathématiques appliquées à la guerre. Il a notamment publié, avec Hervé Drevillon et Pierre Serna, *Croiser le fer. Violence et culture de l'épée dans la France moderne (xvi^e-xviii^e siècle)*, 2002; *La Renaissance (1470-1570)*, 2003; *Léonard de Vinci, homme de guerre*, 2013; et a dirigé, avec Odile Lassère et Romano Nanni, *Une idée, mille machines*, 2013.

LORRAINE DASTON

Directrice de l'Institut Max-Planck pour l'histoire des sciences de Berlin. Historienne des sciences, elle a notamment écrit, avec Katherine Park, *Wonders and the Order of Nature (1150-1750)*, 1998, et avec Peter Galison, *Objectivité*, 2012. Parmi de nombreux livres collectifs, elle a dirigé avec Katherine Park le tome 3 de la *Cambridge History of Science* intitulé *Early Modern Science*, 2006, ainsi que *Histories of Scientific Observation*, 2011, avec E. Lunbeck. En 2014, elle a fait paraître *L'Économie morale des sciences modernes. Jugements, émotions et valeurs*, traduit de l'anglais par Samuel Lézé.

PETER DEAR

Professeur d'histoire des sciences à l'université Cornell (Ithaca, États-Unis). Il a notamment publié *Revolutionizing the Sciences: European Knowledge and Its Ambitions (1500-1700)*, 2001, et *The Intelligibility of Nature: How Science Makes Sense of the World*, 2006. Il a dirigé, avec Lissa Roberts et Simon Schaffer, *The Mindful Hand: Inquiry and Invention from the Late Renaissance to Early Industrialization*, 2007.

NICHOLAS DEW

Professeur associé à l'université McGill (Montréal, Québec). Docteur en histoire de l'université d'Oxford, spécialiste d'histoire des sciences de la France moderne et des espaces atlantiques, il a récemment dirigé, avec James Delbourgo, *Science and Empire in the Atlantic World*, 2008, et publié *Orientalism in Louis XIV's France*, 2009.

MARIA PIA DONATO

Professeure associée d'histoire moderne à l'université de Cagliari (Italie) et chargée de recherche au CNRS (Institut d'histoire moderne et contemporaine, Paris). Spécialiste des académies savantes et d'histoire de la médecine, elle a dirigé, avec Jill Kraye, *Conflicting Duties: Science, Medicine and Religion in Rome (1550-1750)*, 2009, et *Médecine et religion. Compétitions, collaborations, conflits (XII^e-XX^e siècle)*, 2013. Son dernier livre s'intitule *Sudden Death: Medicine and Religion in Eighteenth-Century Rome*, 2014.

LILIANE HILAIRE-PÉREZ

Professeur d'histoire moderne à l'université de Paris-VII Denis-Diderot et directrice d'études à l'EHESS, Centre Alexandre-Koyré. Spécialiste d'histoire des techniques, elle a notamment publié *L'Invention technique au siècle des Lumières*, 2000, et *La Pièce et le geste. Artisans, marchands et savoirs techniques à Londres au XVIII^e siècle*, 2013. Récemment, elle a dirigé, avec Christiane Demeulenaere-Douyère, *Les Expositions universelles à Paris au XIX^e siècle. Techniques, publics, patrimoines*, 2012.

ISABELLE LABOULAIS

Professeur d'histoire moderne à l'université de Strasbourg. Spécialiste d'histoire des sciences et de la géographie, elle a récemment publié *La Maison des mines. La genèse révolutionnaire d'un corps d'ingénieurs civils (1794-1814)*, 2012, et dirigé, avec Martial Guédron, le volume *Écrire les sciences* pour la collection « Études sur le XVIII^e siècle », 2015.

PIERRE-YVES LACOUR

Maître de conférences en histoire moderne à l'université Paul-Valéry de Montpellier. Spécialiste d'histoire des sciences, notamment de l'histoire naturelle, il a récemment publié *La République naturaliste. Collections d'histoire naturelle et Révolution française (1789-1804)* dans la collection « Archives des Éditions du Muséum national d'histoire naturelle », 2014.

RAFAEL MANDRESSI

Chargé de recherche au CNRS, directeur adjoint du Centre Alexandre-Koyré. Spécialiste d'histoire de la médecine, il a récemment dirigé « Figures de la preuve » (*Communications*, n° 84, 2009) et, avec Wolf Feuerhahn, « Les sciences de l'homme à l'âge du neurone » (*Revue d'histoire des sciences humaines*, n° 25, 2011).

NATALIA MUCHNIK

Maître de conférences à l'EHESS (Centre de recherches historiques, Paris). Spécialiste de l'Inquisition et des diasporas séfarades, elle mène une étude comparée et croisée de plusieurs diasporas de l'Europe moderne (séfarades, morisques, catholiques britanniques et huguenots). Elle a récemment publié *De paroles et de gestes. Constructions marranes en terre d'Inquisition*, 2014.

GRÉGORY QUENET

Professeur d'histoire de l'environnement à l'université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines et membre junior de l'Institut universitaire de France. Spécialiste de l'histoire de l'environnement à l'époque moderne, ses recherches portent notamment sur une histoire du risque et des catastrophes. Il a publié *Les Tremblements de terre aux XVII^e et XVIII^e siècles. La naissance d'un risque*, 2005; *Qu'est-ce que l'histoire environnementale ?*, 2014, ainsi que *Versailles, une histoire naturelle*, 2015.

FRANÇOIS REGOURD

Maître de conférences en histoire moderne à l'université Paris-Ouest Nanterre-La Défense, directeur adjoint de l'ESNA (UMR Mondes américains). Spécialiste d'histoire des sciences et des savoirs en contexte colonial à l'époque moderne, il a notamment dirigé, avec Charlotte de Castelneau, *Connaissances et pouvoirs. Les espaces impériaux (XVI^e-XVIII^e siècle): France, Espagne, Portugal*, 2005, et publié, avec James E. McClellan, *The Colonial Machine: French Science and Overseas Expansion in the Old Regime*, 2011.

ANTONELLA ROMANO

Directrice d'études à l'EHESS et directrice du Centre Alexandre-Koyré, elle est spécialiste des missions à l'époque moderne et des rapports entre sciences et religion dans une perspective globale. Elle a récemment dirigé *Rome et la science moderne entre Renaissance et Lumières*, 2008, et, avec László Kontler et al., *Negotiating Knowledge in Early Modern Empires: A Decentered View (1500-1800)*, 2014.

NEIL SAFIER

Beatrice and Julio Mario Santo Domingo Director à l'université Brown et directeur de la John Carter Brown Library, historien spécialiste d'histoire des sciences de l'Amérique du Sud, il a notamment publié *Measuring the New World: Enlightenment Science and South America*, 2008.

JEAN-FRÉDÉRIC SCHAUB

Directeur d'études à l'EHESS, spécialiste des mondes ibériques à l'époque moderne, il a publié : *Oroonoko, prince et esclave. Roman colonial de l'incertitude*, 2008 ; *L'Europe a-t-elle une histoire ?*, 2008 ; avec Olivier Remaud et Isabelle Thireau, *Faire des sciences sociales. Comparer*, 2012 ; *L'Île aux mariés. Les Açores entre deux empires (1583-1642)*, 2014.

SILVIA SEBASTIANI

Maître de conférences à l'EHESS, spécialiste d'histoire intellectuelle et des Lumières atlantiques, elle a récemment publié *The Scottish Enlightenment: Race, Gender and the Limits of Progress*, 2013 (une version révisée du livre paru en italien en 2008), et codirigé « La querelle des corps. Acceptions et pratiques dans la formation des sociétés européennes » (*L'Atelier du Centre de recherche historique*, 2013), ainsi que « Forum: Closeness and Distance in the Age of Enlightenment » (*Modern Intellectual History*, vol. 11, n° 3, 2014).

J.B. SHANK

Professeur à l'université du Minnesota. Spécialiste d'histoire des sciences de l'Europe du xv^e au xviii^e siècle, il a publié notamment *The Newtonian Wars and the Beginning of the French Enlightenment*, 2008.

MARIE THÉBAUD-SORGER

Chargée de recherche au CNRS (Centre Alexandre-Koyré, Paris), historienne des techniques, elle a publié : *L'Aérostation au temps des Lumières*, 2009 ; *Une histoire des ballons. Invention, culture matérielle et imaginaire (1783-1909)*, 2010 ; et, avec Nathalie Roseau, *L'Emprise du vol. De l'invention à la massification: histoire d'une culture moderne*, 2013.

STÉPHANE VAN DAMME

Professeur d'histoire des sciences au département d'histoire et civilisation à l'Institut universitaire européen (Florence). Ses recherches portent sur le rôle des savoirs scientifiques dans la culture européenne entre 1650 et 1850. Il s'est intéressé aux centres de savoir (Lyon, Paris, Londres, Édimbourg, New York), aux grandes figures scientifiques (Descartes) comme à quelques disciplines paradigmatiques (philosophie, histoire naturelle, savoirs antiques). Il a récemment publié *Métropoles de papier. Naissance de l'archéologie urbaine à Paris et à Londres*, 2012 ; *À toutes voiles vers la vérité. Une autre histoire de la philosophie au temps des Lumières*, 2014.

JOANNA WALEY-COHEN

Julius Silver Professor d'histoire chinoise à l'université de New York et *Provost* à la NYU Shanghai. Spécialiste de l'histoire de l'empire des Qing au XVIII^e siècle et des relations étrangères des Qing, elle a notamment publié *The Sextants of Beijing: Global Currents in Chinese History*, 2001, et *The Culture of War in China: Empire and Military under the Qing Dynasty*, 2006.

Crédits photographiques

Pages 42, 86, 230, 238, 425: © Bibliothèque interuniversitaire de Santé (BIU Santé).

Pages 66: © The National Gallery, Londres, présenté par Edward Tyrrell, 1863.

Page 110: © Observatoire de Paris.

Pages 132, 204, 274, 282, 306, 324, 337, 346, 362, 368, 392, 430, 446, 464: © Bibliothèque nationale de France (BNF).

Pages 156, 168, 172: Bibliothèque municipale de Lille © Coll. part.

Page 176: © Bibliothèque de l'Académie nationale de médecine.

Page 240: Wellcome Library.

Page 254: Biodiversity Heritage Library (BHL).

Pages 263, 410: © The British Museum.

Page 270: Wikicommons.



RÉALISATION : PAO ÉDITIONS DU SEUIL
IMPRESSION : NORMANDIE ROTO IMPRESSION S.A.S. À LONRAI
DÉPÔT LÉGAL : OCTOBRE 2015. N° 107676 ()
IMPRIMÉ EN FRANCE

Savants, médecins, administrateurs, artisans et amateurs composent le monde des sciences à l'époque moderne. Des mathématiques mixtes au triomphe de l'histoire naturelle, de la cartographie à la question des races, de la philosophie naturelle à l'économie politique, et des jardins botaniques aux théâtres d'anatomie, les circulations sont nombreuses qui nous permettent d'enrichir les histoires disciplinaires.

Mais cet ancien régime des sciences et des savoirs ne se limite pas à l'Europe, il s'embarque avec les marins, les marchands et les missionnaires dans l'océan Indien, au Mexique, en Chine – à la conquête du monde.

Premier tome d'une ambitieuse *Histoire des sciences et des savoirs* depuis la Renaissance, cet ouvrage, écrit par les meilleurs spécialistes, propose une autre lecture du lien entre sciences et première modernité. En suivant les savants au travail, il nous permet aussi d'en finir avec les représentations trop classiques de la « révolution scientifique ».

Stéphane Van Damme est professeur d'histoire des sciences au département d'Histoire et civilisation à l'Institut universitaire européen (Florence). Ses recherches portent sur le rôle des savoirs scientifiques dans la culture européenne entre 1650 et 1850. Il a récemment publié *À toutes voiles vers la vérité. Une autre histoire de la philosophie au temps des Lumières* (Seuil, 2014).

AVEC LES CONTRIBUTIONS DE R. BERTRAND, J.-M. BESSE, M.-N. BOURGUET, P. BRIOIST, L. DASTON, P. DEAR, N. DEW, M.P. DONATO, L. HILAIRE-PÉREZ, I. LABOULAIS, P.-Y. LACOUR, R. MANDRESSI, N. MUCHNIK, G. QUENET, F. REGOURD, A. ROMANO, N. SAFIER, J.-F. SCHAUB, S. SEBASTIANI, J.B. SHANK, M. THÉBAUD-SORGER, J. WALEY-COHEN

www.seuil.com



Couverture: Gravure du premier voyage aérien exécuté dans un aérostat à gaz hydrogéné par Jacques Charles et Nicolas-Louis Robert, 1^{er} décembre 1783: départ devant le palais des Tuileries à Paris. © Rue des Archives/PVDE.

ISBN 978.2.02.107676.9/Imprimé en France 10.15



38 €