# HISTOIRE SOCIALE DES MATHÉMATIQUES

Caroline EHRHARDT *

L'histoire des mathématiques, ce qu'elle est, ce qu'elle n'est pas, ce quelle devrait être, quels sont ses objets et ses méthodes légitimes… Le débat, ouvert il y a près de quarante ans dans le contexte d'autonomisation d'une discipline initialement développée dans le creuset des départements de mathématiques, s'est prolongé ces vingt dernières années, lorsque les programmes inspirés des *science studies* se sont mis à irriguer l'histoire des sciences [1]. À une histoire rétrospective, volontiers téléologique, s'est ainsi substituée une histoire attentive aux contextes historiques dans lesquels les idées prennent sens, récemment enrichie par les problématiques inspirées des études sociologiques et historiques sur les sciences. L'heure n'est plus aux querelles entre les tenants des approches internalistes et externalistes, et les aspects sociaux, culturels et politiques de la production et de la propagation des savoirs mathématiques, les pratiques de travail, les écoles et les traditions de recherche, ou encore les images que l'on associe aux objets mathématiques sont désormais au centre de la recherche en histoire

* Caroline Ehrhardt, née en 1976, est chargée de recherches au Service d'histoire de l'éducation, de l'Institut national de recherches pédagogiques. Ses travaux portent sur l'histoire de l'algèbre au XIX[e] siècle et sur l'histoire de l'enseignement des mathématiques à la même période. Elle a récemment publié « A social history of the "Galois affair" at the Paris Academy of Sciences (1831) », *Science in Context*, n° 1, 2010. *Adresse* : Service d'histoire de l'éducation, INRP, 45, rue d'Ulm, F-75230 Paris, cedex 5 (caroehrhardt@free.fr).

1. Ivor GRATTAN-GUINNESS, « Does the History of Science Treat of the History of Science ? The Case of Mathematics », *History of Science*, vol. 28, 1990, p. 149-173 ; Judith GRABINER, « The Mathematician, the Historian, and the History of Mathematics », *Historia Mathematica*, n° 2, 1975, p. 439-447. On peut prendre la mesure de la réception de cette nouvelle approche par les mathématiciens en lisant, par exemple, Bartel VAN DER WAERDEN, « Defense of a shocking point of vue », *Archive for History of Exact Sciences*, vol. 15, 1976, p. 199-210. Plus récemment, c'est l'introduction des méthodes inspirées des *science studies* qui a constitué le support de la réflexion historiographique : Giovanna CIFOLETTI, « L'histoire culturelle des mathématiques », dans Robert GUESNERIE et François HARTOG, dir., *Des sciences et des techniques : un débat*, Paris, Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales, 1998, p. 163-170 ; Éric BRIAN, « Le livre des sciences est-il écrit dans la langue des historiens ? », dans Bernard LEPETIT, dir., *Les Formes de l'expérience. Une autre histoire sociale*, Paris, Albin Michel, 1995, p. 85-98.

*Revue de synthèse* : tome 131, 6[e] série, n° 4, 2010, p. 489-493. DOI : 10.1007/s11873-010-0131-2

des mathématiques [2]. Pourquoi, dès lors, proposer un dossier qui aborde une fois encore la question de l'écriture de l'histoire des mathématiques ?

D'abord, parce que les *science studies* demeurent massivement orientées vers des études de procédures de type empirique, dans lesquelles les mathématiques, contrairement aux autres savoirs, ne sont pas soumises à l'analyse historique. Par un effet de balancier, le renouveau qu'elles ont opéré a conduit les historiens des mathématiques à s'interroger sur l'applicabilité du modèle kuhnien, sur la spécificité des écoles de recherche en mathématiques ou sur ce qui pourrait constituer l'équivalent de la notion d'expérience [3]. Cette approche a produit quelques beaux ouvrages d'histoire des mathématiques et indiqué des pistes de recherche fécondes. À la question récurrente des origines et du développement des théories mathématiques idéalisées s'est ainsi substituée celle des processus collectifs de fabrication et d'assimilation des savoirs, ouvrant la voie à ce que l'on peut qualifier d'histoire sociale des mathématiques. On peut cependant regretter que l'histoire des mathématiques ne soit finalement plus pensée autrement qu'au travers du prisme de cette nouvelle façon d'aborder les sciences et, surtout, qu'à force de vouloir faire des mathématiques une science « comme les autres » à laquelle on pourrait appliquer un modèle historiographique prédéfini, on finisse par perdre de vue la spécificité de l'objet et la pluralité des approches possibles.

En effet, la méthodologie des *science studies* est bien loin d'épuiser le questionnement historique sur les mathématiques, et ce précisément parce qu'en privilégiant les études locales et les temporalités courtes, elle échoue à saisir l'un des aspects les plus fondamentaux de la constitution des savoirs mathématiques : leur prétention à l'universalité [4]. D'une part, si l'on s'en tient à la question des pratiques scientifiques, le travail mathématique est un travail démonstratif qui vise à produire des textes selon des règles

---

2. L'ouvrage édité par Henk Bos, Herbert Mehrtens et Ivo Schneider en 1981, *Social History of Nineteenth Century Mathematics* (Boston, Birkhaüser) est pionnier en la matière ; parmi les ouvrages récents, et sans prétendre à l'exhaustivité, on peut citer : Andrew Warwick, *Masters of Theory. Cambridge and the Rise of Mathematical Physics*, Chicago, The University of Chicago Press, 2003 ; Karen Parshall et David Rowe, *The Emergence of the American Mathematical Community, 1876-1900 : J. J. Sylvester, Felix Klein and E. H. Moore*, Providence, American Mathematical Society, 1994 ; Leo Corry, *Modern Algebra and the Rise of Mathematical Structures*, Basel, Birkhaüser, 1996 ; Umberto Bottazzini et Amy Dahan, éd., *Changing Images in Mathematics. From the French Revolution to the New Millenium*, Londres, Routledge, 2001 ; Bruno Belhoste, *La Formation d'une technocratie. L'École polytechnique et ses élèves de la Révolution au Second Empire*, Paris, Belin, 2003 ; Catherine Goldstein, Jeremy Gray et Jim Ritter, éd., *L'Europe mathématique. Histoire, mythes, identités*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, 1996.

3. Donald Gillies, éd., *Revolutions in Mathematics*, Oxford, Oxford University Press, 1992 ; Leo Corry, « Kuhnian Issues, Scientific Revolutions and the History of Mathematics », *Studies in the History and Philosophy of Science*, vol. 24, n° 1, 1993, p. 95-117 ; Karen Parshall, « Defining a Mathematical Research School : the Case of Algebra at the University of Chicago, 1892-1945 », *Historia Mathematica*, vol. 31, 2004, p. 263-278.

4. Malgré cette réserve, cette approche a donné lieu à des contributions particulièrement stimulantes : Andrew Warwick, « Cambridge Mathematics and Cavendish Physics, Cunningam, Campbell and Einstein's Relativity, 1905-1911. Part I : The Uses of Theory », *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 23, n° 4, 1992, p. 625-656 et « Part. II : Comparing Traditions in Cambridge Physics », *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 24, n° 1, 1993, p. 1-25 ; Claude Rosental, *La Trame de l'évidence. Sociologie de la démonstration en logique*, Paris, Presses universitaires de France, 2003.

propres à la discipline, en un espace et à une époque donnés. De ce fait, le processus d'abstraction qu'il constitue et les manipulations symboliques à travers lesquelles il se manifeste doivent être saisis dans leur matérialité, une attention particulière étant accordée à la mise en forme. Pour autant, on ne saurait, avec Bruno Latour, nier que ce travail puisse obéir à des règles de fonctionnement spécifique, et qu'il procède d'autres dimensions que celle de la seule mise en forme[5]. En n'accordant aucun privilège particulier aux inscriptions mathématiques par rapport à d'autres types d'inscriptions, Latour nie ainsi l'autonomie relative des mathématiques, d'où provient pourtant leur statut si particulier de science destinée à produire des « vérités universelles ». D'autre part, les textes produits par les mathématiciens sont explicitement fabriqués pour transcender leurs conditions historiques de production. Les théories mathématiques, dès lors qu'elles sont validées par la communauté de chercheurs, sont définitives au sens où elles sont conçues et appréhendées comme telles. Ceci n'empêche pas que les propriétés, les raisonnements, ou les schémas de pensée qui président à leur définition soient historiquement situés, ni que les critères de validation soient mobiles. Néanmoins, les modalités et les enjeux de l'extension des pratiques locales en mathématiques demeurent un point aveugle de l'historiographie, et l'idéalité que l'on concède volontiers aux objets mathématiques s'accorde mal avec l'échelle restreinte à laquelle se joue concrètement leur fabrication. Finalement, le démontage des « boîtes noires » que sont les théories et les objets mathématiques ne conduit qu'à l'éparpillement des analyses locales qui donnent à voir la naissance des concepts, mais non leur maturation.

Il est une autre raison, ensuite, pour ouvrir à nouveau le dossier de l'écriture de l'histoire des mathématiques. En cherchant à se constituer en champ de l'histoire des sciences, et à force de se débattre avec les cécités des *sciences studies*, l'histoire des mathématiques en est venu à oublier ce qu'elle est avant tout: de l'histoire. Lorsqu'il prend à bras le corps la spécificité de son objet d'étude, l'historien des mathématiques ne fait pas autre chose que ce que font les historiens généralistes. Certes, les mathématiques, en tant qu'objet d'histoire, ont certaines particularités, mais c'est également le cas de tous les objets des enquêtes historiques. Or, l'histoire et la sociologie générales fournissent des approches, des outils et des problématiques encore largement inexplorés pas les historiens des sciences, qui démontrent pourtant leur fécondité pour peu que l'on prenne la peine de les mettre en œuvre (que l'on songe, par exemple, à l'usage de la notion de lecture d'un texte qu'a fait Catherine Goldstein, ou à l'application des méthodes sociologiques qu'effectue Éric Brian[6]). Ce constat invite à adapter les outils issus de l'histoire et des sciences sociales aux objets de l'histoire des mathématiques, afin de mettre en place un cadre analytique qui ne soit pas, *a priori*, spécifique à ces objets, mais qui les inscrive de manière plus générale dans le champ de l'histoire sociale des productions savantes et intellectuelles.

5. Bruno LATOUR, *La Science en action*, Paris, La découverte, 1989, p. 395-405; ID., « Sur la pratique des théoriciens », dans Jean-Marie BARBIER, éd., *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, Paris, Presses universitaires de France, 1996, p. 131-146.

6. Catherine GOLDSTEIN, *Un théorème de Fermat et ses lecteurs*, Saint-Denis, Presses universitaires de Vincennes, 1995; Éric BRIAN, *La Mesure de l'État. Administrateurs et géomètres au XVIII^e siècle*, Paris, Albin Michel, 1994.

La transposition, bien entendu, n'est pas immédiate. Il suffit, pour s'en convaincre, de se souvenir du dialogue avorté entre histoire des sciences et histoire des mentalités [7]. Pour autant, en posant le problème de la transmission sociale des faits culturels, ou en plaçant au centre du questionnaire la notion d'appropriation d'un texte par les lecteurs, l'histoire socio-culturelle que pratiquent des historiens comme Daniel Roche ou Roger Chartier aborde de fait une question centrale en histoire des mathématiques : celle du passage du local au global ou, plus précisément, des contextes multiples dans lesquels un texte mathématique, de sa production à son insertion dans des manuels, voire des ouvrages d'histoire, prend son sens [8]. L'histoire sociale des mathématiques dont il est question ici n'est donc pas celle des « institutions » ou des « contextes » dans lesquels a lieu un travail mathématique dont la teneur importerait peu ; c'est celle, au contraire, des configurations spécifiques par lesquelles un type de savoir précis interagit avec les espaces sociaux où il se sédimente et circule.

En effet, cette approche permet de penser la postérité des savoirs mathématiques autrement qu'en termes « d'origines » ou « d'influence », puisqu'elle autorise une problématisation de ces catégories, que l'histoire des mathématiques a encore trop souvent tendance à laisser en dehors du questionnement. Il s'agit, par exemple, de s'interroger sur les modalités du tri qui consiste à retenir, parmi les multiples possibilités, les textes qui seront considérés comme fondateur des mathématiques futures, ou encore d'analyser la reconstruction rétrospective qui permet de faire tenir ensemble, au sein d'un même corpus ou d'un même objet matériel, des savoirs que la diversité de leurs conditions de production rend nécessairement hétérogènes. Il s'agit également d'insister sur les phénomènes de circulation afin de mettre au jour les structures selon lesquelles s'organisent les usages et les pratiques. Les textes mathématiques n'ont pas une signification fixée une fois pour toutes et leurs migrations, que ce soit d'un espace social à un autre ou d'un temps à un autre, produisent des interprétations plurielles voire, parfois, contradictoires.

En outre, loin d'abandonner le problème de la fabrication des savoirs, cette démarche permet d'enrichir le questionnement des études locales, car elle donne accès aux différentes strates qui structurent l'habitus mathématique en un espace et à un moment donné. Paradoxalement, les sources qui renseignent sur le temps long des mathématiques, comme les manuels, les traités considérés comme des références, les ouvrages de vulgarisation, ou encore les institutions scolaires et savantes, informent également sur les aspects les plus concrets et les plus quotidiens du travail mathématique. Les objets, les pratiques et les représentations mathématiques ne s'opposent pas, ils s'entrecroisent dans toute nouvelle production. Ainsi, quand un acteur effectue une démonstration, il le fait en se servant d'un héritage qui lui a été transmis par l'enseignement, accompagné

7. *Revue de synthèse*, 3e sér., t. 104, n° 111-112, 1983 (Journées « Hstoire des sciences et mentalités »); Geoffrey Lloyd, *Pour en finir avec les mentalités*, Paris, La Découverte, 1996 ; Alain Boureau, « Proposition pour une histoire restreinte des mentalités », *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*, n° 6, 1989, p. 1491-1504.

8. Daniel Roche, « De l'histoire sociale à l'histoire des cultures : le métier que je fais », dans *Les Républicains des lettres. Gens de culture et Lumières au XVIIIe siècle*, Paris, Fayard, 1988, p. 7-21 ; Roger Chartier, « Le monde comme représentation », *Annales. Économies, sociétés, civilisations*, n° 6, 1989, p. 1505-1520.

d'un ensemble de méthodes et de savoir-faire, ou bien qu'il s'est approprié par une lecture autodidacte nécessairement interprétative. De ce fait, ni le problème abordé ni la façon de raisonner ne sont intrinsèquement nécessaires, dictés par un impératif qui serait l'Évolution des mathématiques. De même, la mise en forme de la démonstration répond aux règles et aux normes que le mathématicien sait être en vigueur dans le milieu où il évolue, et qu'il a parfois intériorisées au point d'en faire des automatismes.

La dimension cumulative des mathématiques impose, on le voit, de réfléchir sur la notion de contemporanéité des sources, puisqu'un texte prend son sens dans un espace de production localement situé, mais également dans des espaces de réappropriations où, malgré un éloignement temporel effectif, il demeure d'actualité. Le problème de l'écriture de l'histoire des mathématiques est celui de la multiplicité des temps et des espaces sociaux qui jalonnent la trajectoire des savoirs mathématiques ; la prise en compte de l'autonomie relative de la discipline nécessite un double jeu d'échelles, entre le local et le global, mais aussi entre le temps court et le temps long.

Ainsi, à travers le cas de l'*Almageste* de Ptolémée, Alain Bernard aborde la question du sens même que pouvait prendre l'activité mathématique dans la Grèce antique, tout en s'interrogeant sur les réappropriations dont ce texte a fait l'objet par les astronomes de l'Antiquité et, plus généralement, sur les rapports entre l'historiographie des mathématiques anciennes et les processus de relectures et de réécritures qui leur ont permis de parvenir jusqu'à nous. L'article de Frédéric Brechenmacher, quant à lui, aborde de front la question de l'universalité des savoirs mathématiques en donnant à voir très précisément, à travers l'étude de réseaux de textes et d'auteurs, comment le concept de matrice a acquis un tel statut au XXe siècle, du point de vue des mathématiciens comme de celui des historiens des mathématiques.

En contrepoint de ces histoires longues, les articles de Samuel Gessner et Caroline Ehrhardt s'interrogent sur les modalités de fabrication qui conditionnent la circulation des savoirs. Le premier insiste ainsi sur la spécificité des échanges savants dans l'Italie du XVIe siècle, tout en montrant ses effets sur les contenus mathématiques et sur les objets matériels, ouvrages ou instruments, sur lesquels ces savoirs sont cristallisés. Le second explore la publication des œuvres d'Évariste Galois, en 1846, pour montrer, d'une part, comment cet épisode s'inscrit dans une redéfinition des frontières de l'algèbre dans la moyenne durée des années 1830-1850 et d'autre part, comment le fait de publier ces travaux constitue, déjà, une forme de réappropriation qui jouera sur leurs usages ultérieurs.

Au-delà de la diversité des périodes, des sources et des objets considérés, ces quatre contributions, fondées sur un questionnement et un cadre analytique communs, s'efforcent d'ouvrir des pistes pour une « histoire sociale des mathématiques », issue du dialogue entre histoire des mathématiques et histoire sociale des savoirs.