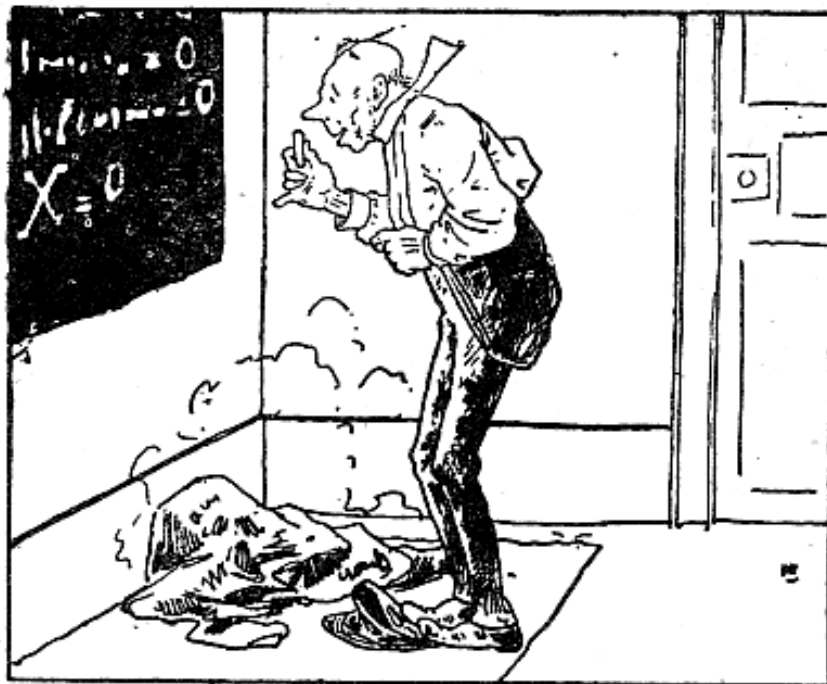


LA SÉRIE T

LA FRANCE MATHÉMATIQUE
DE LA III^e RÉPUBLIQUE
AVANT LA GRANDE GUERRE

Hélène Gispert



Société Mathématique de France

PRÉFACE À LA NOUVELLE ÉDITION

La France mathématique en perspective.
**Retour sur vingt ans de résultats, d'enquêtes, d'apports méthodologiques
en histoire des mathématiques**

La réédition de ce livre vient d'une double sollicitation, celle de la SMF et celle de nombreux collègues historiens des mathématiques. Mais avant que d'y répondre, il me fallait être convaincue de la faisabilité et de la pertinence de rééditer une telle étude dont la relecture, à vingt ans de distance, montre certes l'intérêt mais également les limites. Certaines sont dues aux développements des champs de l'histoire des mathématiques et de l'histoire des sciences durant ces deux dernières décennies, d'autres à l'inexpérience d'un premier ouvrage dans un temps où les débuts en histoire des mathématiques se faisaient le plus couramment en autodidacte. Reprendre cette étude en fonction des acquis, des critères, des normes, des exigences que je retiendrais aujourd'hui n'était pas envisageable. J'ai ainsi choisi de laisser le texte original en l'état, d'en assumer les insuffisances, c'est-à-dire les repérer, les expliciter et les mettre en perspective en revenant sur vingt ans de résultats, d'enquêtes et d'apports méthodologiques qu'a connus la recherche en histoire des mathématiques depuis la première édition de *La France mathématique*.

C'est à une telle actualisation, la seule qui m'ait semblé pertinente, qu'est consacrée cette préface, seul élément nouveau de cette réédition mis à part l'ajout d'index des noms de personnes, de périodiques et journaux, d'institutions — dont l'absence a été si souvent déplorée par les lecteurs et par l'auteure elle-même — et d'une bibliographie générale¹. Enfin, les cinq études de la deuxième partie² consacrées à des points particuliers de cette France mathématique, qui complétaient la première partie intitulée « La Société mathématique de France », n'ont pas été reprises dans cette réédition, amputant de 140 pages l'édition originale.

1. Cette bibliographie est présentée en fin d'ouvrage. Elle reprend les éléments bibliographiques donnés dans la première édition dans les notes de bas de page et les complète et les actualise avec l'ensemble des références présentées dans cette préface.

2. Je remercie Rudolf Bkouche, Christian Gilain, Christian Houzel, Jean-Pierre Kahane, Martin Zerner d'avoir accepté que leurs contributions soient mises en ligne dans le cadre de cette réédition (voir les références dans la partie Études historiques de la bibliographie).

1. La première édition : la France mathématique saisie par l’outil SMF

L’origine de ce livre, telle que mon avant-propos de 1991 la caractérisait, a été une série de questions portant sur le développement des connaissances mathématiques en France dans le dernier tiers du dix-neuvième siècle, induites par mes premiers travaux sur l’analyse et ses fondements dans les décennies 1870-1900 en France. Ce temps est celui de la naissance de l’école française d’analyse, mais naissance qui, à suivre la problématique dominante dans les années 1980 du déclin de la science française dans la deuxième moitié du XIX^e siècle³, aurait été de fait une re-naissance due à quelques « grands » mathématiciens d’exception dont le génie personnel leur aurait permis de transcender un environnement peu propice. Mais ce temps est aussi celui des débuts de la Troisième République qui conduisit dans ces décennies des réformes institutionnelles profondes du système d’enseignement supérieur⁴ dont j’avais pu montrer des effets sur l’enseignement et la production mathématiques. D’où la question qui pilota ce livre : comment penser et saisir l’articulation entre novation, formation et diffusion et, dans des termes d’il y a vingt ans, aujourd’hui dépassés, l’articulation entre dynamiques internes et externes des mathématiques.

La Société mathématique de France qui, à sa création en 1872, a vocation à regrouper « le milieu mathématique le plus large »⁵, fut l’outil que je choisis pour tenter de répondre à une telle question et appréhender, dans sa diversité et, pensais-je alors, sans *a priori* sélectif⁶, « l’activité mathématique en France », ses productions, ses acteurs, ses institutions, des années 1870 à la première guerre mondiale. L’Annexe 2 présentait la base de données bibliographiques d’une dizaine de milliers d’articles, thèses ou livres, réalisée à partir du recensement de la production des 503 sociétaires français de la SMF entre 1868 et 1914⁷, à partir de laquelle j’ai mené l’analyse de

3. Cette thèse du déclin, largement contestée depuis comme le montrera la suite de cette préface, a été développée en particulier par Joseph Ben David : « The rise and decline of France as scientific center », *Minerva* 8 (1970), p. 160–179 et « Science and the university system », *International Review of Education* 18 (1972), p. 44–59.

4. L’ouvrage paru en 1980, dirigé par Robert Fox et George Weisz, *The Organization of Science and Technology in France 1808–1914*, Éditions de la Maison de sciences de l’homme, 1980, a été alors l’ouvrage de référence.

5. L’utilisation aujourd’hui de guillemets, impensés il y a vingt ans, renvoie aux nouvelles exigences et apports de la recherche historique dans la compréhension, multiple, de ce qu’est le milieu mathématique, ses acteurs, ses productions. Je m’en explique dans le cours de cette préface. Il en est de même pour « l’activité mathématique en France » dans la suite de la phrase.

6. Cette perception de l’outil qu’est la SMF, qui faisait l’impasse sur un rôle sélectif de la Société, doit également être réexaminée au regard des travaux produits depuis. Voir en particulier, *infra*, les développements consacrés à « Des centres et des périphéries ? ».

7. Cette base a été réalisée à partir du dépouillement à la main des tomes du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* qui n’étaient pas alors encore en ligne, la mise en ligne datant du milieu des années 2000, et des volumes du *Catalogue général des livres imprimés* (Bibliothèque nationale). Il en a été de même de tous les dépouillements de journaux que j’ai réalisés alors, le programme NUMDAM, par exemple, n’ayant commencé à numériser les fonds anciens de journaux mathématiques qu’à partir de 2000. Je peux mesurer *a posteriori*, par ma pratique quotidienne aujourd’hui, combien ces programmes de mises en ligne ont offert aux historiens des outils d’une puissance radicalement nouvelle, sur les potentialités et les usages desquels je reviendrai plus loin. Il n’a pas été possible jusqu’ici, malgré de nombreux

la production des sociétaires et de ses cadres institutionnels qui est exposée dans l'ouvrage.

Ce livre, malgré le sous-titre de la première édition — La Société mathématique de France (1870–1914) — et un premier chapitre consacré à la naissance de la Société, n'a donc pas été un livre sur la Société mathématique de France qui fut, comme je l'ai dit, plutôt l'outil que l'objet de mon étude⁸. Ce constat, assumé dès l'avant-propos de la première édition, appelle aujourd'hui plusieurs remarques.

L'histoire de la Société mathématique de France, de sa vie, ses activités, sa sociabilité, son rôle, reste en grande partie à écrire. Certes, les archives de la société font défaut mais il est des sources dont l'exploitation permettrait d'engager une telle histoire. Des recherches actuelles sur le journal les *Nouvelles annales de mathématiques*, journal pour les candidats aux écoles polytechnique et normale⁹, ont par exemple mis à jour des Avis que la Société faisait passer dans des journaux mathématiques pour se présenter et élargir son rayonnement ; elle y expose ses buts, le public visé, ses activités scientifiques et lance un appel de fonds¹⁰. Mais, plus systématiquement, nous disposons d'un matériau de première importance dans le *Bulletin* de la Société. Une rubrique « Vie de la Société » est déclinée dans chaque tome annuel du *Bulletin* ; outre les listes annuelles des sociétaires, que j'avais dépouillées pour construire la base de données sur la SMF, nous y trouvons les présidents successifs, la composition du conseil de l'année, les comptes rendus des séances bimensuelles avec la présentation des nouveaux membres et de leurs parrains ainsi que les titres des communications qui y ont été présentées oralement et le rapport financier de l'année écoulée. Une étude partielle a été récemment menée par Jérôme Auvinet dans sa thèse sur Charles-Ange Laisant¹¹, qui montre toute la potentialité de telles sources. Ancien élève de l'École polytechnique, officier et homme politique, personnalité atypique dont l'œuvre mathématique se déploie surtout dans les sphères de la diffusion et de l'enseignement, Laisant, président de la SMF en 1888, s'avère être un « héros » inattendu de l'histoire de la Société. Grâce au dépouillement des pages consacrées à la vie de la Société, Auvinet reconstitue en effet l'activité d'administrateur de Laisant qui a été 23 fois membre du conseil entre 1877 et 1907 et il met à jour un réseau de 74 sociétaires que Laisant a parrainés entre 1874 et 1913 et dont les intérêts mathématiques rejoignent ceux de Laisant. Une présence et une

essais, de récupérer les éléments de cette base de données bibliographiques que j'avais réalisée à la fin des années 1980, avec l'aide de Richard Gispert, sur le logiciel de base de données 4^e Dimension.

8. À la différence de l'étude de Adrian Rice sur la London Mathematical Society, « From National to International Society : the London Mathematical Society 1867–1900 » (with Robin J. Wilson), *Historia Mathematica* 25 (1998), p. 185–217.

9. Ces recherches, dirigées par Laurent Rollet et Philippe Nabonnand, ont débuté dans le cadre d'un projet ANR « Sources du savoir mathématique au début du 20^e siècle » (2007–2010) et devraient donner lieu à la publication d'un ouvrage collectif.

10. Voir, par exemple, le fascicule de juillet 1881 du tome 20, (2^e série) des *Nouvelles annales*, p. 1–2.

11. Jérôme Auvinet, Charles-Ange Laisant. *Itinéraires et engagements d'un mathématicien, d'un siècle à l'autre (1841–1920)*, 2011, thèse de l'université de Nantes, p. 407–410 et *Charles-Ange Laisant. Itinéraires et engagements d'un mathématicien de la Troisième République*, Hermann, 2013, p. 144–147. Voir également les autres paragraphes consacrés à Laisant dans la suite de cette préface.

influence intéressantes à noter dans la SMF alors que le poids de l'École normale supérieure et de la recherche académique s'affirme dans la Société et son *Bulletin* à partir des années 1890¹². L'étude des présidents, des bureaux, des conseils pourrait ainsi permettre, avec les outils qu'offre aujourd'hui la pratique plus développée des méthodes prosopographiques, de saisir les systèmes de pouvoir et de représentation du milieu mathématique à l'intérieur de la SMF ainsi que, de façon plus vaste, j'y reviendrai, au sein des élites intellectuelles, économiques et sociales de la Troisième République.

Se saisir d'une société pour construire une base de données de ses membres et de leur production et en faire un outil d'investigation et d'analyse de productions mathématiques à l'échelle de larges communautés était une démarche historique d'un type peu exploité en histoire des mathématiques à la fin des années 1980¹³. L'histoire des mathématiques commençait tout juste à s'approprier de nouveaux outils intellectuels venus des horizons de l'histoire et de l'histoire des sciences, comme les notions d'école, de réseau, de représentation, de tradition ou de culture « locale » et notamment nationale, opposée à universelle, et à envisager d'autres finalités que celle de retracer, selon les termes critiques de l'historien des mathématiques Grattan-Guinness, « the royal road to me »¹⁴. Quant aux méthodes quantitatives, à mettre en œuvre pour la constitution et l'exploitation de bases de données, l'histoire des mathématiques ne les avait pas encore vraiment mobilisées malgré l'article novateur de Jaroslav Folta et Lubos Novy¹⁵.

12. La moitié des sociétaires de ce réseau rejoint en effet la société après 1895. Sur le poids de l'École normale supérieure dans la SMF et le *Bulletin*, voir mon article « Le *Bulletin* de la Société mathématique de France, le journal de recherche d'une communauté (1872–1914) », *Rivista di Storia della Scienza* (S. II), 4 (2), 1996, p. 1–22. Je reviendrai dans la suite de cette préface sur les appréciations concernant la perte d'influence de l'École polytechnique dans la SMF et la recherche académique à cette époque.

13. Ce travail sur la base SMF a été une des premières analyses quantitatives menées sur une production mathématique ; c'est ce que signalaient, par exemple, les articles de Karen H. Parshall « How we got where we are : an international overview of mathematics in national contexts (1875–1900) », *Notices of The American mathematical Society* 43 (1996), p. 287–296, et de Catherine Goldstein, « Sur la question des méthodes quantitatives en histoire des mathématiques : le cas de la théorie des nombres en France (1870–1914) », *Acta historiae rerum naturalium technicarum*, New series, vol. 3 (1999), p. 186–214.

14. Ivor Grattan-Guinness, « The mathematics of the past : distinguishing its history from our heritage », *Historia Mathematica* 31 (2004), p. 163–185, ici p. 165. La bibliographie relative à ces différents outils intellectuels et leur appropriation en histoire des mathématiques depuis les années 1990 est présentée ci-dessous en fonction des développements de cette préface.

15. Jaroslav Folta et Lubos Novy, « Sur la question des méthodes quantitatives dans l'histoire des mathématiques », *Acta historiae rerum naturalium nec non technicarum* 1 (1965), p. 3–35. On peut citer, néanmoins, une recherche internationale initiée par Jean Dhombres et Michael Otte au milieu des années 1980, dans le cadre d'une ATP du CNRS, dont l'ambition était de constituer une base de données sur les manuels de mathématiques de 1750 à 1900 en Europe. Dans ce cadre des études partielles ont été réalisées à partir de bases de données dont celle, sur la France de cette période, de Martin Zerner : « La rectifiabilité des courbes dans les traités d'analyse français de la deuxième moitié du XIX^e siècle », *Cahiers du séminaire d'histoire des mathématiques* 10 (1989), p. 267–281.

Je reviendrai sur les questions méthodologiques que soulèvent de telles méthodes, longuement traitées dans l'article de Catherine Goldstein de 1999 (cité note 13), auxquelles j'avais consacré un court développement dans *La France mathématique* (p. 107–109 de cette édition) et, plus tard, un article « Champs conceptuels et milieux mathématiques : objets et moyens d'études, méthodes quantitatives en histoire

Comme tout outil, celui-ci a produit des effets et des biais. L'effet majeur, tel qu'il m'apparaît aujourd'hui en relisant *La France mathématique*, a consisté — grâce à l'attention portée aux centaines de sociétaires et à leurs productions si diverses repérées pour la base de données — en la mise à jour de lieux, de journaux, d'institutions, de sociétés qui entraînent, quoiqu'on en veuille alors, dans le paysage mathématique de ce temps. Mais, paradoxalement, c'est également là que se révèlent les biais induits par le recours à la SMF. La réalité de la Société mathématique de France, l'évolution du profil de ses membres qui ont appartenu de plus en plus, au cours des décennies étudiées, au monde académique professionnel mathématique, m'ont conduit alors à privilégier une partie d'un paysage dont je révélais dans le même temps l'étendue et la diversité. Un traitement historique repérable dans la mise en page même de l'ouvrage : ces nouveaux territoires mathématiques, avec leurs héros et leurs intérêts spécifiques, jusqu'alors inconnus ou tenus aux marges du champ mathématique investi par les historiens, se trouvent très souvent indiqués, voire développés, dans les notes de bas de page. C'est dans les marges du livre que se sont retrouvées les marges d'un milieu mathématique que j'appréhendai prioritairement à partir de la SMF¹⁶.

Ces biais sont d'autant plus manifestes que plusieurs des perspectives que *La France mathématique* avait pu ouvrir, des questions qu'elle avait pu pointer, ont fait depuis l'objet de recherches qui ont montré l'intérêt et l'importance de ces « marges », en questionnant la marginalité même. Ainsi la France mathématique présentée dans cet ouvrage ne peut aujourd'hui se lire qu'en articulant son récit principal à d'autres récits, dont certains esquissés dans ses notes de bas de page, qui ont depuis été développés.

2. Revisiter le temps et l'espace de *La France mathématique*

Les titre et sous-titre de cet ouvrage posent le cadre spatio-temporel de notre enquête, en fixant le temps, qui s'étend du derniers tiers du XIX^e siècle à la première décennie du XX^e siècle, et l'espace, la France. Les identités historiques auxquelles ce cadre renvoie sont bien évidemment multiples, fonction des nombreux travaux qui se sont attachés à saisir et analyser des réalités de la France de cette période. *La France mathématique*, pour sa part, affiche au rythme de ses chapitres une identité, tout à la fois politique, institutionnelle, intellectuelle, savante, construite sur la défaite traumatisante subie devant la Prusse en 1870 puis déployée par la Troisième République qui, dans ces premières décennies, arbore l'étendard de la science et de la culture comme facteur de progrès ; citons la création même de la SMF en 1872, l'expansion des facultés de sciences dès 1877 qui ouvre aux mathématiciens une

des mathématiques », *Acta historiae rerum naturalium necnon technicarum*, New series, Vol. 3 (1999), p. 167–185.

16. On peut noter que les recensions qui ont suivi la parution du livre n'ont, pas plus que moi, repéré ces biais, saluant l'étude que je faisais des caractères généraux de toute une communauté par delà l'étude des grandes figures, ou la description du terreau sur lequel s'est développée l'activité mathématique en France et sur lequel sont apparus les travaux les plus remarquables. Voir, par exemple, les recensions de Bruno Belhoste dans *Histoire de l'éducation* 62, 1994, p. 155–156 et de Amy Dahan Dalmedico dans la *Revue d'histoire des sciences* 46 (2-3), 1993, p. 299–300.

filière professionnelle alternative à celle de l'École polytechnique, la perte de l'hégémonie de cette école et la montée en puissance de l'École normale sur la scène mathématique, la création des universités en 1896 et l'arrivée de nouveaux publics universitaires, la réforme du lycée avec une nouvelle place pour les sciences, en 1902¹⁷. Un certain nombre d'études publiées depuis vingt ans permettent aujourd'hui d'aller plus loin, de mieux saisir, et parfois corriger, cette identité et son ancrage dans le temps et l'espace de la Troisième République.

17. Pour la création de la SMF voir chapitre 1, « Création de la SMF », p. 52-54 ; pour les facultés de sciences, chapitre 3, « Les bouleversements institutionnels des années 1880 », p. 83-89 et le tableau 1.2 « L'expansion universitaire (1860-1910) », page 191 ; pour le renversement des influences respectives de l'École polytechnique et de l'École normale supérieure, voir chapitre 1, p. 59-63, chapitre 3, p. 94-98 et chapitre 5, « Une nouvelle génération de mathématiciens », p. 137-140 ; pour la réforme de 1902, voir chapitre 5, p. 153-158.

3. Pour une cartographie différentielle de la France mathématique⁵⁷

Le titre de cet ouvrage, *La France mathématique*, comporte des ambiguïtés sinon des défauts dont je n'ai pas eu clairement conscience lorsque je l'ai choisi. L'article définit singulier qu'il affiche, le cadre national qu'il revendique, apparaissent *a posteriori* comme des défis pour le projet qu'il portait, mener l'analyse de la diversité de la production des cinq cents sociétaires français de la SMF et de ses cadres institutionnels. Sa pertinence est à interroger aujourd'hui à la lumière des résultats des nombreuses études menées depuis les années 1990 sur l'histoire des mathématiques en France dans cette période⁵⁸, certaines s'appuyant sur la base SMF pour s'intéresser à des domaines mathématiques particuliers, des milieux, des réseaux ou des acteurs particuliers forgeant « leur » France mathématique, l'ensemble montrant un paysage mathématique complexe, divers, hétérogène voire contradictoire.

Poser la question du cadre national

Un premier parti pris méthodologique qui a pu permettre d'éprouver la validité du cadre national a été celui de l'histoire comparative de communautés nationales en fonction d'indicateurs communs comme les journaux, les traités d'enseignement, les sociétés savantes. C'est cette voie, que j'avais commencé à emprunter dès avant *La France mathématique*, que j'ai esquissée en conclusion du chapitre 4 consacré à l'évolution de la production mathématique dans les années 1880–1900, posant en un sous-titre la question d'« une évolution française ? »⁵⁹. Des premiers dépouillements

56. Au delà de la composition de la SMF, une preuve en est la scission en 1884 du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* créé en 1869 par Darboux en deux journaux, le *Bulletin des sciences mathématiques* et le *Bulletin astronomique*.

57. Expression que j'emprunte à Benoît Lelong, « Paul Villard, J.J. Thomson et la composition des rayons cathodiques », *Revue d'histoire des sciences* 50/1.2 (1997), p. 89–130.

58. Ces études et projets collectifs — dont certains, les plus récents, n'ont pas encore donné lieu à des publications — sont trop nombreux pour les citer tous. J'ai choisi ici de m'appuyer sur quelques-uns d'entre eux pour expliciter mon propos.

59. Voir chapitre 4, « L'évolution de la production mathématique, 1880–1900 », les paragraphes « Une évolution française ? », dans lesquels je soulignais le besoin d'études analogues sur d'autres pays. Depuis, si des études de la production mathématique à des échelles nationales par le biais de sociétés ont été menées pour plusieurs pays, il n'y a pas eu de comparaison systématique des productions de sociétés mathématiques nationales qui ait été engagée à part celle, déjà ancienne, que j'ai menée avec Renate Tobies

de journaux de recherche allemand (*Mathematische Annalen*) et italien (*Annali di matematica pura ed applicata*), montraient une spécificité manifeste de l'image des recherches des sociétés françaises que renvoyaient les journaux français. L'ampleur de la domination de l'analyse et la part des travaux sur les équations différentielles, une baisse de la géométrie, l'absence d'autres domaines clef apparaissaient ainsi comme des traits particuliers à la « recherche mathématique française »⁶⁰ qu'expliquaient, en partie, les bouleversements institutionnels de l'enseignement supérieur et de la recherche en France analysés dans le chapitre précédent.

Des recherches ont été menées depuis sur des domaines mathématiques spécifiques de cette production — comme la théorie des ensembles⁶¹, la théorie des nombres⁶², l'algèbre linéaire⁶³ — conçus tout à la fois comme milieux d'acteurs et champs conceptuels. Elles permettent aujourd'hui de poser la question du cadre national et de ses effets sur les recherches menées en France en dépassant, grâce à ce changement d'échelle dans le récit historique, le seul niveau institutionnel global privilégié dans *La France mathématique*⁶⁴.

Le cas de la théorie des ensembles, dont l'étude avait été menée dans le cadre d'un projet européen sur les influences culturelles entre la France et l'Allemagne, met en scène plus d'une vingtaine d'auteurs qui publient entre 1900 et 1910 des notes aux

en partant des productions des membres de la Société mathématique de France et de la Deutsche Mathematiker Vereinigung : Gispert et Tobies, « A comparative study of the French and German Mathematical Societies before 1914 », in C. Goldstein, J. Gray, J. Ritter (eds.), *L'Europe mathématique*, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Paris (1996), p. 409–432. Pour les études à des échelles nationales, citons Della Fenster et Karen Parshall, « A profile of the american mathematical research community : 1891–1906 », in D. Rowe, E. Knobloch (eds.), *The History of Modern Mathematics*, vol. 3, Academic Press, 1994, p. 179–227 ; June Barrow-Green, « Mathematics in Britain, 1860–1940 : the creation of a source-oriented database », in P. Denley (ed.), *Computing techniques and the History of Universities*, Max-Planck-Institut für Geschichte & Scripta Mercaturae Verlag, 1996, p. 137–147 ; Adrian Rice, art. cit. note 8 ; Jaroslav Folta, « Local and general developments in mathematics : the case of the Czech Lands », in C. Goldstein, J. Gray & J. Ritter (éds.), *op. cit.*, p. 271–288 ; Lubos Novy, « Les mathématiques et l'évolution de la nation tchèque (1860–1918) », in C. Goldstein, J. Gray et J. Ritter (éds.), *op. cit.*, p. 501–518 ; Laura Turner, chapitres 4 (« Establishing Sweden as a 'contributor' ») et 7 (« Mittag-Leffler and the Scandinavian Congress of Mathematicians ») de sa thèse : *Cultivating Mathematics in an International Space : Roles of Gösta Mittag-Leffler in the Development and Internationalization of Mathematics in Sweden and Beyond. 1880–1920*, Aarhus Universitet, 2012.

60. Cette expression employée en 1991 sans guillemets, est — et était déjà en partie — à prendre comme opératoire (voir l'article de Goldstein cité note 13, p. 199, pour son usage de « cas français »).

61. Voir mes articles « La théorie des ensembles en France avant la crise de 1905 : Baire, Borel, Lebesgue ... et tous les autres », *Revue d'histoire des mathématiques* 1 (1995), p. 39–81 ; « Un exemple d'approche sociologique en histoire des mathématiques, l'analyse au XIX^e siècle », in R. Boudon & M. Clavelin (éds.), *Le relativisme est-il résistible ? Regards sur la sociologie des sciences*, PUF, 1994, p. 211–220.

62. Voir les deux articles de Catherine Goldstein : art. cit. note 13 et « La théorie des nombres dans les Notes aux Comptes rendus de l'Académie des sciences (1870–1914) : un premier examen », *Rivista di Storia della scienza* II (2,2), 1994, p. 137–160.

63. Voir l'article de Frédéric Brechenmacher, « La controverse de 1874 entre Camille Jordan et Leopold Kronecker », *Revue d'Histoire des mathématiques* 13 (2007), p. 187–257.

64. Cela a été en partie différent pour le chapitre 5, « Une nouvelle génération », avec la réduction de la focale sur l'analyse, ses fronts de recherche, ses acteurs, ses débats épistémologiques.

Un exemple fameux qui a alors contribué à cristalliser et à nourrir cette « évidence » de styles nationaux est l'entreprise de l'édition française de l'*Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen* (1898–1935) publiée, sous les auspices des académies des sciences de Göttingen, Leipzig, Munich et Vienne, sous la conduite de Jules Molk, professeur de mécanique à la faculté des sciences de Nancy⁷⁷. L'« Avis » paru dans le premier fascicule de *L'Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées* (1904–1916), qui expose les principes de cette édition française, annonce ainsi que « dans l'édition française, on a cherché à reproduire dans leurs traits essentiels les articles de l'édition allemande ; dans le mode d'exposition adopté, on a cependant largement tenu compte des traditions et habitudes françaises. [...] les additions dues plus particulièrement aux collaborateurs français seront mises entre deux astérisques ». Le chantier de la comparaison des deux éditions, dont l'intérêt était mentionné dans notre première édition, a été ouvert mais n'a pas encore donné lieu à la publication collective attendue⁷⁸. Les études menées sur les tome d'arithmétique et algèbre (Michel Armatte, Catherine Goldstein), d'analyse (Tom Archibald, Umberto Bottazzini, Hélène Gispert), de géométrie (Rudolf Bkouche), de mécanique (Kostas Chatzis), de géodésie et topographie (Marie-Françoise Jozeau) et plus globalement de mathématiques appliquées (Jean Dhombres) ont permis de montrer la complexité et les enjeux de l'opposition de ces deux traditions françaises et allemandes affichées voire revendiquées.

Parallèlement aux différentes recherches sur des domaines mathématiques de la production française, de nouveaux travaux, de nature biographique, ont été menés depuis une dizaine d'années sur des acteurs de la vie mathématique en France dans notre période, la plupart présents dans *La France mathématique* mais parfois seulement dans les notes de bas de page, quelques uns, absents, n'ayant pas même été mentionnés. Je retiendrai ici un double apport de ces travaux. Tout d'abord, la variété des personnages étudiés ainsi que la diversité des intérêts qui ont guidé ces

76. Voir Lorraine Daston, « Style in Science », *Science in Context* 4 (2) (1991), p. 223–232.

77. Le choix de Jules Molk par les quatre académies s'explique par son histoire et son profil assez exceptionnels dans le milieu mathématique français de ces années où il apparaît, pour Henri Lebesgue, comme « le plus Allemand des Français [...], lui qui n'admire que les travaux allemands, qui ne considère rien comme bien si les Allemands n'y ont pas donné leurs suffrages » (cf. la lettre du 31 janvier 1908 de Henri Lebesgue à Émile Borel : http://archive.numdam.org/ARCHIVE/CSHM/CSHM_1991__12_/CSHM_1991__12__1_o/CSHM_1991__12__1_o.pdf). Né à Strasbourg en 1857, il fait ses études à Zurich puis à la Sorbonne et étudie quatre ans à Berlin, entre autre auprès de Kronecker, pour sa thèse de théorie des nombres soutenue à Paris en 1884 (voir en annexe p. 220 le rapport de thèse de Hermite).

78. Signalé dans la première édition comme un projet historique intéressant à propos du tome d'analyse (ch. 5, note 22), ce chantier a été ouvert au milieu des années 1990 en collaboration avec Jean-Luc Verley puis, après sa disparition, repris dans les années 2000 avec Catherine Goldstein. Un article synthétique sur la comparaison des deux éditions a été publié en 2001 dans A. Dahan Dalmedico et U. Bottazzini (éds.) *Changing Images in Mathematics From the French Revolution to the next Millenium* : Hélène Gispert, « The German and French Editions of the Klein-Molk Encyclopedia : Contrasted Images », p. 93–112.

enquêtes⁷⁹ prouvent, certes, la pluralité des scènes et des réseaux mathématiques (dont les connexions s'avèrent parfois inédites) mais également leur inscription, diverse mais indubitable, dans les réalités de la France des débuts de la Troisième République.

Mais ces études prouvent bien davantage. Elles ont montré combien et comment les mathématiciens auxquels elles s'intéressaient avaient contribué à construire les différentes scènes sur lesquelles ils évoluaient, les présentant comme co-constructeurs d'un cadre qui devient alors autre chose qu'un décor, un arrière plan dans lequel plonger leurs héros. Le cadre, qu'il soit national ou infranational, est ainsi une réalité sur laquelle ils agissent autant qu'il agit sur eux. Les exemples en sont déjà trop nombreux pour que je puisse les exposer tous. Je citerai à nouveau le cas de Charles-Ange Laisant, qui construit des scènes mathématiques nationales alternatives à celle de la SMF sur des créneaux promus par la Troisième République, l'avancement et l'enseignement des sciences⁸⁰, et, pour ce qui est de l'échelle locale, celui d'un des professeurs de la faculté des sciences de Nancy promoteurs des instituts techniques, Gaston Floquet⁸¹. Mécanicien, occupant successivement les chaires de mathématiques appliquées (1880), de mathématiques pures (1890) et d'analyse (1898), doyen de la faculté au début du vingtième siècle, promoteur de l'aéronautique civile et militaire, Floquet fut l'un de ces savants patriotes dont l'activité académique incarna l'esprit de reconquête à l'Est après la guerre de 1870.

Je prendrai enfin le cas d'Émile Borel qui, à la différence des deux mathématiciens précédents, est un personnage central du récit de *La France mathématique* dans les années 1900. Les travaux qui lui ont été consacrés⁸² ont montré combien le jeune et brillant analyste, tête de file de la nouvelle théorie des fonctions, a fait partie au premier chef des scientifiques intellectuels engagés de la Belle époque, multipliant

79. Sur les acteurs de la vie mathématique française voir les projets collectifs dont celui sur les mathématiciens français dans la première guerre mondiale (un ouvrage dirigé par David Aubin et Catherine Goldstein est à paraître), celui sur le pôle scientifique de Nancy (dirigé par Laurent Rollet et Philippe Nabonnand), celui sur Paul Painlevé (dirigé par Claudine Fontanon, voir *op.cit.* note 34), le travail sur la biographie et la prosopographie (voir l'ouvrage dirigé par Laurent Rollet et Philippe Nabonnand cité note 34); voir aussi des projets individuels dont les biographies de Édouard Lucas (voir la thèse de Anne-Marie Décaillot, *op. cit.* note 54) et de Charles-Ange Laisant (voir la thèse et l'ouvrage de Jérôme Auvinet cités note 11).

80. Laisant est présent dans la contribution de Martin Zerner dans la première édition (voir bibliographie en fin d'ouvrage) comme représentant d'une « gauche mathéuse ». Sur l'avancement des sciences et l'enseignement, voir *infra* les paragraphes consacrés à l'AFAS et à la presse d'enseignement.

81. Sur Floquet, voir le chapitre de Laurent Rollet et Philippe Nabonnand « La carrière du mathématicien Gaston Floquet à Nancy : le choix de l'Est », in Fonteneau Virginie & d'Enfert (éds.), *Espaces de l'enseignement scientifique et technique*, Paris, Hermann, p. 137–151, ainsi que, des mêmes auteurs, « Être mathématicien en province entre la guerre de 1870 et la Première guerre mondiale : Gaston Floquet (1854–1920) » dans l'ouvrage à paraître dirigé par Aubin et Goldstein cité note 79 et prépublications de la MSH Lorraine 7 (2008), p. 8–17. Voir également *infra* les lignes qui lui sont consacrées à propos de modernité culturelle de la France mathématique.

82. Sur Borel, voir les travaux, cités note 34, de Guiraldenq et de moi-même. Le chapitre que j'ai consacré à Borel dans l'ouvrage de Rollet et Nabonnand *Les uns et les autres...* (*op. cit.* note 34) s'appuie en partie sur des travaux collectifs précédents d'un groupe de travail (2002–2004) sur une biographie de Borel (Martha-Cecilia Bustamante, Anouk Barberousse, Michel Pinault et moi-même).

les engagements qui en font, dès avant la première guerre mondiale, ayant à peine atteint la quarantaine, un des personnages de pouvoir de la France mathématique. Le cas de Borel illustre combien et comment un tel pouvoir se construit sur différents terrains. Borel en effet investit d'une part les lieux classiques de pouvoir académique : la Sorbonne, où il devient professeur en 1904, enseignant la théorie des fonctions et les probabilités⁸³, l'École normale dont il devient directeur adjoint, et des lieux, tout aussi incontournables, les salons universitaires parisiens dont celui de son beau père, l'académicien et doyen de la faculté de sciences de Paris Paul Appell⁸⁴; il investit, plus largement, le monde éditorial au côté de l'éditeur Alcan, devenant directeur et auteur d'une collection de vulgarisation scientifique et, avec *La Revue du mois*, cherche à mettre un pied dans les cercles intellectuels et mondains. Il participe enfin de la vie citoyenne et politique de ces années républicaines avec son engagement déjà mentionné dans la Ligue des droits de l'homme et son soutien à la campagne à la députation de son ami Paul Painlevé, candidat radical dans le 5^e arrondissement de Paris.

L'apport de telles études biographiques est manifeste et souligne le parti-pris de la première édition où j'avais délibérément exclu de mon projet tout développement biographique. Il n'en serait probablement plus de même aujourd'hui où, d'une part, la séparation traditionnelle entre les récits respectifs de la vie et de l'œuvre du héros scientifique est mise en cause dans une nouvelle conception historique de l'écriture biographique⁸⁵ et, d'autre part, des démarches historiographiques introduites ces dernières années en histoire des sciences et plus récemment encore en histoire des mathématiques — le principe de la « variation d'échelles » dans les analyses⁸⁶ et le principe « penser par cas »⁸⁷ — ont montré toute leur fécondité.

83. Cette part de l'œuvre mathématique de Borel qui publie des travaux décisifs dès le début du siècle est absente de *La France mathématique*, un signe des biais de l'histoire des mathématiques à la fin des années 1980. Je dois à Bernard Bru de m'avoir fait découvrir celle-ci à la fin des années 1990. On pourra lire à ce propos les publications suivantes : Bru Bernard, Bru Marie-France & Lai Chung Kai, « Borel et la martingale de Saint-Petersbourg », *Revue d'histoire des mathématiques* 5 (1999), p. 181–247 ; Durand (Antonin) & Mazliak (Laurent), « Revisiting the Sources of Borel's Interest in Probability : Continued Fractions, Social Involvement, Volterra's Prolusione », *Centaurus* 53 (2011), p. 306–322.

84. Voir l'étude Martin Zerner de 1991.

85. Voir à ce propos, par exemple, l'introduction de Lauret Rollet et Philippe Nabonnand à leur ouvrage collectif *Les uns et les autres...* *op. cit.* note 34, p. 11–25.

86. Voir l'ouvrage collectif édité par Jacques Revel, *Jeux d'échelles. La micro-analyse à l'expérience*, Paris, EHESS, 1996. « Changeant la focale de l'objectif en grossissant l'objet d'observation », Revel propose d'appréhender des phénomènes massifs comme la croissance d'un État ou la formation d'une société industrielle par l'étude de stratégies individuelles, de trajectoires biographiques, individuelles ou familiales, d'hommes qui leur ont été confrontés. Un projet tout à fait pertinent pour l'étude de la France mathématique, par exemple, les études biographiques, prises comme des études de « cas » (voir note suivante), permettant de réinterroger l'analyse de l'objet global. En histoire des mathématiques, ce principe a été explicité et mis en œuvre pour l'étude de corpus de textes dans les thèses de Sébastien Gauthier (citée note 69) et Juliette Leloup (*L'entre-deux-guerres mathématique à travers les thèses soutenues en France*, thèse, UPMC, 2009).

87. Voir l'ouvrage collectif dirigé par Jean-Claude Passeron et Jacques Revel, *Penser par cas*, Paris, EHESS, 2005.

Des centres et des périphéries ?

La pluralité de scènes et d'acteurs telle qu'on peut la lire dans la première édition de *La France mathématique* renvoie, je l'ai dit plus haut, à une hiérarchisation tout aussi effective qu'implicite du paysage mathématique de ce temps, adossée aux contours académiques institutionnels et à la SMF. C'est après la parution de l'ouvrage que je me suis attachée à une première question, celle du rôle de la SMF dans ce que j'ai alors explicité comme la fabrication d'une « périphérie mathématique »⁸⁸, usant des catégories : « centres », « périphéries », « frontières », qui ont été dans les années 1990–2000 des outils clés pour discuter toute cartographie différentielle des espaces scientifiques⁸⁹. La SMF a-t-elle été témoin ou acteur des processus analysés dans *La France mathématique* où certains acteurs (les normaliens universitaires), certains intérêts et certaines pratiques (liés aux nouveaux fronts de la recherche en analyse) se sont affirmés avec force au centre de la vie académique ? L'étude du *Bulletin de la Société*⁹⁰, de sa ligne éditoriale, montre que la SMF a pour le moins contribué à fabriquer une périphérie, sa périphérie : le *Bulletin* choisit en effet de ne promouvoir parmi la diversité des productions mathématiques que des articles de recherche puis, à partir de 1900, une partie seulement de ceux-ci – à savoir, les recherches des mathématiciens universitaires ; se retrouvent alors dans cette périphérie tout à la fois des acteurs et des productions du monde académique que le *Bulletin* ignore ainsi que d'autres relevant de scènes non académiques.

Différents travaux ont permis depuis vingt ans de prendre pied dans ces « périphéries mathématiques » — du moins telles qu'elles apparaissent à l'aune du *Bulletin* de la SMF et de *La France mathématique* — qui jusqu'alors étaient superbement

88. Voir mes deux publications, « La création de la SMF et la fabrication d'une périphérie mathématique », *Gazette des mathématiciens* 86 (2000), p. 81–88 et « Les milieux mathématiques en France (1870–1914), enjeux historiographiques d'un pluriel », in P. Hert, & M. Paul-Cavalier (dirs.), *Sciences et frontières*, Bruxelles, EME/Interéditions, 2007, p. 377–394.

89. Voir en histoire des sciences : P. Petitjean, C. Jami & A.-M. Moulin (eds.), *Science and Empires, Historical Studies about Scientific Development and European Expansion*, Kluwer Academic Publishers, 1992 ; en histoire des mathématiques, voir dans l'ouvrage *L'Europe mathématique* cité note 59, les parties 2 (avec le chapitre de Folta cité note 59 et celui de Jim Ritter, « The limits of European mathematics : centres and peripheries », p. 207–218) et 3 (avec le chapitre de Novy, cité note 59, et le chapitre de Jeremy Gray, « Nineteenth-century Mathematical Europe(s) », p. 347–360) ; voir également la thèse de Laura Turner, citée note 59, en particulier chapitre 4.

Sur « le passage des frontières » dans le cas de disciplines mathématiques particulières et traitant de l'espace-temps qui nous concerne ici, voir dans Hert et Paul-Cavalier (*op. cit.* note 88), les chapitres de Michel Armatte, *Frontières, passeurs et contrebande dans la statistique mathématique*, p. 304–322, de Marie-Françoise Jozeau, *Géodésie en France et en Allemagne*, p. 323–340, Catherine Goldstein, *Du Rhin et des nombres*, p. 341–376.

90. Voir mon article, cité note 12, « Le Bulletin de la Société mathématique de France, le journal de recherche d'une communauté (1872–1914) ». J'avais engagé l'étude du *Bulletin* dans *La France mathématique* (voir le tableau 5.4 « Répartition [analyse et géométrie] de la production des sociétaires dans les principaux journaux », page 198) puis dans le chapitre « Le milieu mathématique français et ses journaux en France et en Europe (1870–1914) » de l'ouvrage dirigé par Elena Ausejo et Mariano Hormigon *Messengers of Mathematics : European mathematical journals 1800–1946*, Madrid : Siglo XXI de Espana Editores, 1993, p. 133–156.

ignorées, voire rejetées, dans une périphérie historiographique, à l'écart des intérêts des historiens des mathématiques. Leurs résultats ont questionné la perspective que j'avais pu donner dans la mesure où les auteurs ont non seulement étudié des territoires mathématiques et institutionnels nouveaux mais y ont mis à jour des relations sociales concrètes qui ne se laissent pas enfermer dans des clivages centres/périphéries campés préalablement.

J'en donnerai comme premier exemple Paris et l'image univoque qui lui est associée, symbole fort du centralisme d'une France mathématique qui serait dominée par les idéaux académiques d'une Élite mathématique — ou posée comme telle — en poste à la Sorbonne, à l'École normale supérieure ou à l'École polytechnique, en opposition à une province plus proche d'intérêts appliqués et industriels. Les travaux historiques réalisés pour le bicentenaire du Conservatoire national des arts et métiers ⁹¹, établissement de haut enseignement technique, ont fait surgir une scène mathématique parisienne traditionnelle d'un autre type, consacrée aux mathématiques liées aux applications, d'un prestige et d'une importance alors reconnus, animée par des professeurs appartenant à une autre élite scientifique parisienne que l'élite académique. Dans les différentes chaires de géométrie et de mécanique du CNAM se sont en effet succédés, entre 1870 et 1914, une dizaine de polytechniciens, presque tous ingénieurs des Ponts ou des Mines, personnalités de haute stature dont l'œuvre scientifique, souvent plus connue des historiens des techniques ou de la mécanique que des historiens des mathématiques, a été importante ⁹².

L'absence totale du CNAM dans *La France mathématique* ⁹³, celle des choix des professeurs et de l'institution pour les programmes de ses chaires de mathématiques et les débats qu'ils suscitèrent en son sein à partir de 1900 ⁹⁴, éclairent plusieurs des difficultés et des enjeux de cette cartographie différentielle. Cette absence témoigne tout d'abord de ce que le Conservatoire a été jusqu'à ces dernières décennies un point aveugle dans l'histoire de l'enseignement ; un enseignement de haut niveau mais

91. Cf. le *Dictionnaire biographique des professeurs du Conservatoire national des arts et métiers 1794–1955*, sous la direction de Claudine Fontanon et André Grelon, Paris : INRP et CNAM, 1994. À la suite de la rédaction du dictionnaire eut lieu une journée d'étude sur l'enseignement des mathématiques au CNAM (H. Gispert, « À propos du bicentenaire du CNAM, Deux siècles d'enseignement des mathématiques en vue des applications », *Matapli* 42 (1995), p. 29–39).

92. Ce sont Aimé Laussedat, Paul Émile Haag, Raoul Bricard, Jules Maillard de la Gournerie, Lucien Lévy, Carlo Bourlet, Auguste Boulanger, Henri Édouard Tresca, Joseph Hirsch, Édouard Sauvage, auxquels on peut ajouter André Liesse pour la chaire d'économie industrielle et statistique.

93. Le CNAM n'est mentionné qu'une seule fois, au chapitre 5, mais incidemment comme l'institution dont relève Carlo Bourlet.

94. Ces choix, présentés dans mon article de *Matapli* (cité note 91), sont l'absence de toute mathématique transcendante, de toute référence du mot analyse dans les programmes jusqu'à la fin du XIX^e siècle, la priorité de la géométrie dans la tradition de Monge et Poncelet et surtout le refus de ce qui est considéré comme science spéculative face au concret du créneau de professionnalisation de cet enseignement encore dans les années 1900. Dans le même temps, les cours d'Analyse de Jordan et Hadamard à l'École polytechnique traduisent des choix radicalement différents de l'École sur le type de mathématiques à délivrer dans une formation d'ingénieurs (voir mon article « De Bertrand à Hadamard : quel enseignement d'analyse pour les polytechniciens ? » dans B. Belhoste, A. Dahan, A. Picon (éds.), *La formation polytechnicienne 1794–1994*, Dunod, 1994, p. 181–198).

4. Penser la modernité dans la France mathématique

C'est sous les auspices de la mesure de Borel, des ensembles de Baire et de l'intégrale de Lebesgue créés au tournant du vingtième siècle que j'avais ouvert le chapitre 5 de *La France mathématique* consacré aux années 1900-1914, trois concepts dont j'écrivais qu'ils fondent, parmi d'autres, les mathématiques modernes. L'intention de ce chapitre, comme je m'en expliquais, était en effet d'abord de caractériser la « nouveauté » d'« une nouvelle génération de mathématiciens »¹⁰² qui entraient en scène en ce début du vingtième siècle et ses intérêts spécifiques, dont Borel, Baire et Lebesgue étaient en quelque sorte pris comme représentants. Une intention qui aboutit, de fait, à présenter une analyse de la France mathématique de ces années et de sa production par le biais privilégié et réducteur de la théorie dite moderne des fonctions et de ses acteurs¹⁰³. Mais une intention qui s'appuyait sur un double constat historiographique du temps de cette première édition. Tout d'abord, cette référence à la modernité, que je ne questionnais pas, était alors posée en histoire des mathématiques comme évidente et fondatrice¹⁰⁴, marquant ce temps mathématique des décennies 1890-1910 en France comme ailleurs. De plus, il n'y avait alors de travaux historiques que sur les résultats mathématiques qui, pour reprendre l'expression déjà citée de I. Grattan-Guinness¹⁰⁵, pavaient « The royal road to me » dans laquelle se reconnaissaient les mathématiciens des décennies 1960 à 1980¹⁰⁶.

102. Selon le titre même de ce chapitre 5.

103. Cela en dépit, d'une part, des premières pages du chapitre, et des tableaux correspondants (tableaux 2.1 à 2.6, « La SMF : effectifs et structuration », pages 192 à 194) qui décrivent et analysent, à l'échelle de tout le milieu, le profond renouvellement de la SMF et les nouveaux équilibres institutionnels qu'il traduit, et, d'autre part, des tableaux 5.1 à 5.9, « La production mathématique (1860-1914) : les contenus », pages 197 à 201, qui présentent des données sur les productions de l'ensemble des sociétaires.

Si l'on cherche à repérer les usages de ce terme modernité dans ce chapitre et au delà dans *La France mathématique*, on constate que le mot même n'y apparaît à aucun moment. Quant aux occurrences de l'adjectif moderne, elles sont très peu nombreuses, non étayées, ne sont pas réservées aux années 1900 et qualifient tout autant des recherches mathématiques — l'algèbre dans les années 1870, la géométrie dans les années 1880, la théorie des fonctions dans les années 1900¹⁰⁷ — que des questions relatives à l'enseignement et la société des années 1900. La question de la modernité n'apparaît donc dans l'ouvrage ni comme un enjeu historique de la période ni comme un enjeu historiographique.

Et pourtant, je l'ai dit plus haut, la Troisième République s'est emparée de la science – mathématiques incluses – comme d'un étendard rhétorique tout autant de la modernité économique et sociale du pays et de la société que d'une modernité intellectuelle et culturelle. Aujourd'hui, grâce à des travaux publiés au cours des deux dernières décennies, et dont j'ai déjà parlé plus haut pour certains d'entre eux, on peut désormais saisir en quoi les mathématiques et les mathématiciens ont pu participer de cette modernité de la France de la seconde industrialisation. S'attachant à des domaines des sciences mathématiques, à des acteurs, à des réseaux et institutions, à des sources non pris en compte jusque là, ces travaux ont également posé à nouveaux frais la question historiographique de la modernité mathématique dans ce début de vingtième siècle¹⁰⁸.

« Un pays où le capital industriel s'élève à 96 milliards 700 millions de francs »¹⁰⁹

Comme l'ont montré nombre de travaux d'histoire des sciences et des techniques et d'histoire des mathématiques depuis vingt ans, l'enseignement a été dans ces décennies un domaine privilégié où s'est affichée la visibilité sociale de l'alliance entre

104. La toute première publication, et la seule pendant un certain temps, qui pose la question de la modernité est l'ouvrage de Herbert Mehrrens, *Moderne – Sprache – Mathematik. Eine Geschichte des Streits um die Grundlagen der Disziplin und des Subjekts formaler Systeme*, Frankfurt, Suhrkamp, 1990.

105. Voir note 14.

106. La conscience de cette absence dommageable de travaux dans certains domaines, en particulier les mathématiques appliquées — absence qui a commencé à être comblée aujourd'hui (voir ci-dessous) — est explicitement présente dans ce chapitre 5 (page 156 et note 39). Ajoutons aujourd'hui que ce désintérêt, voire cette ignorance, des mathématiques appliquées chez un grand nombre des mathématiciens et surtout d'historiens des mathématiques de ces années, a nourri en partie la thèse du déclin des mathématiques en France dans les décennies 1860–1900.

107. Respectivement chapitres 2, 4, 5 et 6.

108. Une présentation récente de ces trois dimensions de la modernité mathématique de ce début de siècle — du point de vue de l'économie et de l'industrie, de la culture, de la dynamique des recherches et de l'éthos des mathématiciens — se retrouve dans les parties 1 et 3 du chapitre « The Total War of Paris Mathematicians » écrit par David Aubin, Catherine Goldstein et moi-même, dans l'ouvrage *A War of Guns and Mathematics* cité note 23, p. 125–178.

109. Extrait d'un discours tenu par Georges Leygues, ministre de l'Instruction publique, lors des débats à la Chambre sur la réforme de l'enseignement secondaire de 1902. Séance des débats à la Chambre les 12 et 14 février 1902, *Le Journal Officiel*, p. 666 et Gispert, Hulin et Robic, *op. cit.* note 24, p. 21–22.

la science et l'industrie, entre les mathématiques et la modernité du pays¹¹⁰. Un pays que le ministre de l'Instruction publique caractérise dans les termes ci-dessus pour légitimer les nouveaux objectifs de la réforme de l'enseignement secondaire de 1902 pour les lycées : former non plus seulement les garçons de la bourgeoisie libérale « aux hautes spéculations » mais également ceux de la bourgeoisie économique et industrielle, futur « état-major » de « l'armée du travail », « à la vie économique et à l'action »¹¹¹. Les mathématiciens, impliqués au premier chef dans la réforme¹¹², ont également enrôlé les mathématiques dans ce nouvel horizon. Carlo Bourlet, délégué français à la Commission internationale de l'enseignement mathématique (ou CIEM)¹¹³, déclare ainsi que

« L'industrie, fille de la science du XIX^e siècle, règne aujourd'hui en maîtresse dans le monde [...]. Notre devoir impérieux est donc de préparer les jeunes gens, dont on nous a confié l'éducation, à connaître, à pratiquer et à faire progresser les sciences expérimentales où cette industrie puise ses forces. La conclusion qui en découle est inéluctable. Dans nos classes secondaires, le professeur de mathématiques, soucieux, non pas d'orner les esprits de ses élèves, mais de rendre service à sa race et à l'humanité, doit résolument écarter de son enseignement tout ce qui n'aura pas une utilité plus ou moins directe dans les applications. »¹¹⁴

D'autres, symboliquement choisis pour promouvoir la réforme, tels Poincaré et Borel, donnent également une dimension sociétale à leurs discours délivrés devant des professeurs de mathématiques et de sciences. Poincaré note ainsi l'importance de l'intuition « par laquelle le monde mathématique reste en contact avec le monde réel », « réalité du monde sensible qui a pourtant son prix puisque c'est pour lutter contre elle que les neuf dixièmes de vos élèves vous demandent des armes »¹¹⁵ ; Borel, à son tour, plaide pour « une éducation mathématique à la fois théorique et

110. Je renvoie ici aux travaux cités dans les notes 24 et 41 auxquels j'ajoute l'étude de Rudolf Bkouche dans la première édition de *La France Mathématique*, « Variations autour de la réforme de 1902/1905 » (voir bibliographie en fin d'ouvrage) ; la contribution de Philippe Nabonnand, « Les débats autour des applications mathématiques dans les réformes de l'enseignement secondaire au début du XX^e siècle », dans le livre édité par Daniel Coray et al., *One Hundred years of L'Enseignement mathématique. Moments of Mathematics Education in the Twentieth Century*, Genève, *L'Enseignement mathématique*, p. 229–249 et les travaux de Kostantinos Chatzis sur la formation des ingénieurs cités *infra* note 118.

111. Propos de Georges Leygues, *Bulletin administratif* 71 (1902), p. 99–106.

112. Les pages 157–162 du chapitre 5 traitent de cet engagement des mathématiciens dans la réforme de 1902. Depuis, des recherches spécifiques sur le mouvement de réforme en France et au plan international ont permis d'aller plus loin (voir bibliographie *supra*).

113. La CIEM est créée en 1908 en tant que commission du Congrès international des mathématiciens et la revue *L'Enseignement mathématique* en est la revue officielle (voir chapitre 5, page 158). L'ouvrage édité par Daniel Coray et al. (cité note 109) en retrace en partie l'histoire. Voir également le site consacré au centenaire de la commission : <http://www.icmihistory.unito.it/>.

114. Carlo Bourlet, « La pénétration réciproque des mathématiques pures et des mathématiques appliquées dans l'enseignement secondaire », *L'Enseignement mathématique* 12 (1910), p. 372–386.

115. La conférence d'Henri Poincaré, « Les définitions générales en mathématiques » a été publiée dans *L'Enseignement mathématique* 5 (1904), p. 257–283.

pratique » qui permettrait de former des hommes « qui se défieront de tout raisonnement en l'air, sans bases dans le réel, portant sur des mots mal définis, de tout calcul effectué sur des nombres abstraits dont la signification concrète n'est pas précisée, [qui] chercheront toujours à voir l'objet tangible derrière le symbole », une nouvelle orientation qui « exercerait la plus heureuse influence sur les idées philosophiques de la classe instruite, idées qui dirigent en réalité l'évolution du pays »¹¹⁶.

Les mathématiciens occupent également le front des classes préparatoires — Appell est l'auteur d'un rapport sur les programmes de la classe de spéciales¹¹⁷ — et celui des formations d'ingénieurs où la question de l'adaptation des programmes de mathématiques aux exigences de la modernité est sentie comme cruciale. Se jouent en effet, en France comme dans d'autres pays, non seulement la présence des mathématiques dans les cursus mais celle des mathématiciens comme enseignants¹¹⁸. Il est en effet manifeste que dans les cursus de la plupart des nouveaux établissements de formation pour ingénieurs spécialisés dont a besoin cette seconde industrialisation que connaît la France, établissements dont le nombre a explosé entre 1890 et 1914, les sciences théoriques (mathématique et mécanique théorique) sont dominées par la formation pratique¹¹⁹. À l'École polytechnique, en revanche, sous les besoins du cours de physique entièrement révisé en 1903 avec, entre autre, une année entière consacrée à la « science électrique » dont des leçons d'électricité industrielle, les professeurs d'analyse sont explicitement chargés de la nouvelle éducation mathématique de haut niveau que réclament les questions traitées en physique. L'étude des équations aux différentielles partielles du second ordre est l'innovation la plus importante des nouveaux programmes de mathématiques, elle symbolise les nouveaux liens entre théorie et applications de ce début de siècle, l'union intime des mathématiques et de la physique, l'importance dans les applications d'études analytiques approfondies, celles par exemple des discontinuités de certains potentiels ou de certains vecteurs¹²⁰. L'élection d'Hadamard en 1911 comme professeur d'analyse à l'École, alors que Picard avait échoué quinze ans plus tôt face à Georges Humbert, en est une traduction¹²¹.

116. La conférence de Borel « Les exercices pratiques de mathématiques dans l'enseignement secondaire » a été publiée dans la *Revue générale des sciences pures et appliquées* 15 (1904), p. 431–440. J'ai étudié ces deux conférences de Poincaré et Borel dans le chapitre « Quelles lectures pour les conférences de mathématiques : savante, pédagogique, politique ? », cité note 30.

117. Ce rapport de Paul Appell a été publié par Bruno Belhoste dans *Les sciences dans l'enseignement secondaire*, *op. cit.* note 24, p. 630–638.

118. Voir les paragraphes du chapitre 5 « Enjeux sociaux des mathématiques », p. 157–162.

119. Sur cette formation et ces établissements voir les articles de Kostantinos Chatzis : « Theory and Practice in the Education of French Engineers from the middle of the 18th century to the présent », *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol. 60, n° 164, (2010), p. 43–78 ; « Coping with the Second Industrial Revolution : fragmentation of the French engineering education system, 1870s to the present », *Engineering Studies* 1 :2 (2009), p. 79–99.

Henri Vogt a produit en 1911 pour la CIEM un « Rapport sur l'enseignement des mathématiques dans les instituts techniques des facultés des sciences » publié dans le volume dirigé par Albert de Saint Germain *Rapport de la sous-commission française de la commission de l'enseignement mathématique sur l'enseignement supérieur en France*, Paris, Hachette, p. 53–63.

Un champ de recherche récent¹²² sur les instruments du calcul savant, l'histoire du calcul graphique, des tables numériques, qui plonge ses investigations à la croisée des milieux académiques et d'ingénieurs, a fait surgir un « héros » de la France industrielle et mathématique, le polytechnicien Maurice d'Ocagne (1862–1938) chez qui « le mathématicien n'avait pas étouffé l'ingénieur »¹²³, fondateur autoproclamé mais reconnu d'une nouvelle discipline mathématique, la nomographie¹²⁴, qui se diffuse dans le monde entier dès avant la première guerre mondiale avec son traité de 1899 réédité et traduit une soixantaine de fois jusqu'en 1955¹²⁵. Ingénieur des ponts et chaussées, adjoint au directeur du Nivellement général de la France, répétiteur puis professeur en 1912 à l'École polytechnique dans la chaire de géométrie, président de la SMF en 1901, candidat malheureux à l'Académie des sciences en 1910 et 1913 dans la section des membres libres où il sera finalement élu en 1922, d'Ocagne est manifestement un personnage qui a compté mais, placé dans un angle mort de la première édition de *La France mathématique* — et de l'historiographie dont je disposais alors — il en est de ce fait absent. Au delà de d'Ocagne, d'autres acteurs, dans diverses sphères — milieux ingénieurs mais aussi AFAS — participent à ces domaines du calcul graphique et mécanographique, de la conception de machines à calculer¹²⁶ dont l'importance, à partir des années 1880-1890, tient en partie aux besoins de calculs créés par la croissance industrielle et le développement des constructions métalliques, le développement des administrations et des bureaux, composantes de la modernité de la France industrielle, économique, coloniale de la Troisième République¹²⁷.

120. Sur cet enseignement d'analyse à l'École polytechnique, voir mon article cité note 94, p. 191–196.

121. Voir article cité note précédente p. 193.

122. Une recherche collective sur l'histoire du calcul graphique a été initiée par Dominique Tournès (voir son article « Pour une histoire du calcul graphique », *Revue d'histoire des mathématiques* 6 (2000), p. 127–161) dans le cadre d'un projet du CNRS « Les instruments du calcul savant » (2003–2007) puis d'un projet ANR « Histoire des tables numériques » (2009–2013), qui devrait faire l'objet d'un ouvrage à paraître dirigé par Dominique Tournès.

123. Selon les termes de Maurice de Broglie aux funérailles de d'Ocagne le 26 septembre 1938, *Notices et discours de l'Académie des Sciences* 2 (1937–1948), p. 308–310.

124. La définition qu'en donne d'Ocagne est « Le terme nomographie sert à désigner l'étude générale de la représentation graphique cotée des équations à un nombre quelconque de variables », cité par Tournès *art. cit.* note 122, p. 137.

125. Pour les origines et la diffusion de la nomographie en France et à l'étranger, voir Tournès (*art. cit.* note 121) et le chapitre de Marie-José Durand-Richard, « Historiographie du calcul graphique » dans l'ouvrage à paraître sur l'histoire du calcul graphique (cité note 122).

On peut noter, dès un an après la sortie du traité de d'Ocagne, la référence que fait Hilbert au congrès international des mathématiciens à Paris, dans son treizième problème, à la nomographie et au nom de d'Ocagne.

126. Voir Anne-Marie Décaillot, « Originalité d'une démarche mathématique », publication citée note 98.

127. Voir Marie-José Durand-Richard, « Historiographie du calcul graphique » cité note 124 et Anne-Marie Décaillot, « Originalité d'une démarche mathématique », p. 211.

Une modernité culturelle : promouvoir science et progrès techniques

Dans son essai *Discordance des temps. Une brève histoire de la modernité* paru en 2011, Christophe Charle explore sur la période 1830–1930 cette notion ainsi que les thématiques qui l’accompagnent, croisant « l’histoire des idées, l’histoire culturelle, l’histoire des représentations, l’histoire sociale voire, plus globalement, toutes les formes d’histoire où [elle] a pu faire sens et débat »¹²⁸. La consultation de l’index de l’ouvrage, qui compte plus de 500 noms, ne manque pas de nous interroger, pas un nom de mathématicien de notre France mathématique n’y figure. Est-ce à dire qu’ils n’auraient en rien participé de cette histoire de la modernité, des thématiques qui l’ont accompagnée ? Ou se trouvent-ils plutôt dans un angle mort de ce récit ? Pour les années qui nous concernent ici, Christophe Charle distingue deux moments, un premier, les années 1850–1890, celui de la modernité classique, et un second, le tournant du siècle, caractérisé par un esprit fin de siècle et de nouvelles utopies début de siècle. Si, dans son ouvrage, les sciences sont mises en scène dans le discours de la modernité classique, des sciences de la nature aux sciences morales, il n’y apparaît ni de mathématiques ni de mathématiciens parmi les idées et les savants qui les incarnent aux yeux du pouvoir comme du grand public ; pas de mathématiciens non plus parmi les différentes avant-gardes intellectuelles en compétition au tournant du siècle face à la pensée officielle républicaine du progrès par la science et aux tenants de la « faillite de la science », ni dans le renouveau des thématiques du progrès avec les nouvelles innovations techniques du début du XX^e siècle.

Quelques exemples tirés de travaux récents en histoire des mathématiques, en histoire des sciences mais aussi en histoire, permettent de commencer à lever cet angle mort de l’histoire de la modernité, une histoire dont la France mathématique a été sans conteste, de diverses façons, partie prenante. Le premier de ces exemples est le développement de l’aviation et la part qu’y prirent des mathématiciens, une des « nouvelles innovations techniques » du tournant du siècle mentionnées par Charle, qui redonnent espoir dans la marche en avant de l’humanité et qui, largement relayées dans la presse qui atteint alors sa plus grande diffusion, modifient les représentations du grand public¹²⁹. Paul Painlevé, qui fréquente avec son ami Émile Borel « les meetings lors desquels, dans l’enthousiasme général, on voyait les avions, biplans ou monoplans, s’enlever pour voler quelques minutes »¹³⁰, est une des figures les plus populaires de cette aventure de l’avant première guerre mondiale comme l’ont montré les travaux d’Anne-Laure Anizan¹³¹. Intéressé par le « plus lourd que l’air » dans ses travaux mathématiques en mécanique des fluides dès 1903, avant même les tout premiers vols¹³², traduisant en équations ce domaine nouveau

128. Christophe Charle, *Discordance des temps. Une brève histoire de la modernité*, Armand Colin, 2011, p. 17.

129. Voir Charle, *op. cit.* note précédente, p. 324–325.

130. Récit de Camille Marbo, femme de lettres, épouse d’Émile Borel, dans son livre *À travers deux siècles. Souvenirs et rencontres (1883-1967)*, Paris, Grasset, 1968, p. 95.

131. Voir l’ouvrage de A.-L. Anizan cité note 34.

132. Les premiers vols datent de 1904. Voir le chapitre de Claudine Fontanon « Paul Painlevé et l’aviation : aux origines de l’étatisation de la recherche scientifique », dans le livre qu’elle a dirigé cité note 34,

d'apparence si spectaculaire qu'est l'aviation¹³³, Painlevé en devient un propagandiste tant en ce qui concerne le développement de la recherche et de l'enseignement auprès des milieux politiques, économiques, militaires et scientifiques du pays qu'en matière de promotion et de vulgarisation auprès du grand public. Dans un style lyrique, Painlevé multiplie les articles dans la presse quotidienne nationale et régionale et les conférences avec projection de photos et de schémas ; avec Borel, toujours, il publie en 1910 *L'aviation*, un best seller de la nouvelle collection de vulgarisation scientifique de l'éditeur Alcan, que dirige Borel. Mais ces deux universitaires parisiens ne sont pas les seules figures de la France mathématique investies dans ce mouvement de promotion de l'aéronautique civile et militaire. Il en est une autre, celle du doyen de la faculté des sciences de Nancy, Gaston Floquet, qui déploie son activité à l'échelle régionale¹³⁴. Outre son combat pour la création d'un institut d'aérodynamique et de météorologie dans sa faculté, il est un des créateurs de la Ligue nationale aérienne de l'Est dont il devient président — elle compte rapidement 1200 adhérents et a son siège social au secrétariat des facultés de Nancy —, créateur d'un aéroclub, organisateur de l'étape de Nancy d'une grande course aérienne, le circuit de l'Est, soutenue par un grand quotidien national¹³⁵.

Ce premier exemple de l'aéronautique et des engagements de mathématiciens dans une telle aventure scientifique et technique pointe une autre dimension constitutive de la modernité culturelle de ces décennies, l'explosion de la presse quotidienne et périodique et l'élargissement de ses publics, y compris pour la science. Celle-ci a fait l'objet de plusieurs études en histoire des sciences depuis les années 1990, sur le volet des revues de vulgarisation comme sur celui des revues de recherche¹³⁶. En histoire des mathématiques, des recherches sont menées depuis quelques années sur la circulation des mathématiques sur le temps long et dans différentes aires culturelles ; intégrant l'espace temps qu'est la France des années 1870-1914, elles s'intéressent tout à la fois aux journaux spécifiquement consacrés aux mathématiques, quels qu'en soient les publics ciblés, et aux journaux où paraissent, entre autre, des mathématiques¹³⁷.

p. 41–56 ; voir également le *Complément à la Notice sur les travaux scientifiques de Paul Painlevé*, Paris, Gauthier-Villars, 1905.

133. Formulation empruntée à Camille Marbo, *op. cit.* note 130, p. 96.

134. Floquet a été présenté plus haut à propos du cas nancéen.

135. Inscrit dans une dimension patriotique de reconquête de l'Est, l'engagement de Floquet a des couleurs patriotiques affirmées, également présentes chez Painlevé. Voir Laurent Rollet et Philippe Nabonnand, « Être mathématicien en province entre la guerre de 1870 et la Première guerre mondiale : Gaston Floquet (1854–1920) », article cité note 81.

136. Depuis le début des années 1990 les recherches sur la vulgarisation des sciences et ses publics ont été grandement développées ; voir par exemple : Bruno Beguet (dir.), *La science pour tous, sur la vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914*, Paris, Bibliothèque du CNAM, 1990 ; Daniel Raichvarg et Jean Jacques, *Savants et ignorants. Une histoire de la vulgarisation des sciences*, Paris, Le Seuil, 1991 ; Bernadette Bensaude-Vincent, « Un public pour la science : l'essor de la vulgarisation scientifique au XIX^e siècle », *Réseaux* 11, 58 (1993), p. 47–66. Sur la diffusion de la recherche dans les revues scientifiques, voir : Vincent Duclerc et Anne Rasmussen « Les revues scientifiques et la dynamique de la recherche », in Jacqueline Pluet-Despatin, M. Leymarie et Jean-Yves Mollier (dir.), *La Belle-Époque des revues 1880–1914*, Paris, IMEC, 2002, p. 237–254.

J'illustrerai cette dimension éditoriale grâce, à nouveau, à deux personnages qui ont été l'objet d'études récentes. Émile Borel, dont une ambition est de mettre sa marque sur la vie intellectuelle et sur certains salons parisiens de son temps¹³⁸, prend pied sur la scène intellectuelle avec la création de *La Revue du mois* qu'il fonde en 1906 grâce au prix Petit Dormoy de l'Académie des sciences qu'il vient de recevoir pour l'ensemble de ses travaux mathématiques et qui bientôt dépasse les mille abonnés¹³⁹. Il est une des figures emblématiques de cette dimension éditoriale de la modernité de la « Belle époque des revues », embarquant dans son aventure ses camarades normaliens qui appartiennent à la fine fleur intellectuelle dreyfusarde et normalienne de ces premières années du siècle, principalement scientifique mais pas uniquement. « La méthode scientifique » est le principe affiché de la revue, ouverte aux savants et penseurs de tous les pays, qui a pour ambition de « contribuer au développement des idées générales par l'exposition et l'étude critique des progrès réalisés dans la connaissance des faits et des mouvements d'idées qui en sont la conséquence »¹⁴⁰. C'est à d'autres scènes, à d'autres publics que se consacre Charles-Ange Laisant, autre grande figure de l'engagement éditorial mathématicien de ces années¹⁴¹. Les périodiques qu'il dirige, qu'il fonde ou auxquels il participe s'adressent à des sphères de publics bien au delà de la sphère mathématique académique, des sphères dont l'importance pouvait se percevoir dans ce que la première édition de *La France mathématique* donnait à voir de la répartition de la production des sociétaires par journaux¹⁴². Il y a tout d'abord la sphère scolaire, celle des élèves

137. Je citerai en particulier le projet sur les *Nouvelles annales de mathématiques* dirigé par Laurent Rollet et Philippe Nabonnand (cf. note 9) et les recherches en cours sur la circulation des mathématiques dans et par les journaux, dirigés par Hélène Gispert, Philippe Nabonnand et Jeanne Peiffer, dont le projet ANR Cirmath (cirmath.hypotheses.org).

Une des dimensions nouvelles de ces recherches est la prise en compte de problématiques non seulement intellectuelles mais aussi matérielles et économiques dans la circulation des mathématiques, problématiques issues de l'histoire du livre. Elle a été développée, en particulier, par Norbert Verdier pour les deux premiers tiers du XIX^e siècle dans deux articles récents : « Éditer puis vendre des mathématiques avec la maison Bachelier (1812–1864) », *Revue d'histoire des mathématiques* 19 (2013), p. 79–145 et « Théodore Bailleul (1797–1875) ou le prote devenu directeur de l'Imprimerie mathématique de Mallet-Bachelier (1812–1864) », *Histoire et civilisation du livre IX* (2013), p. 251–269.

Ce sont les traités qui, pour le temps de *La France mathématique*, ont fait l'objet d'études croisant ces dimensions intellectuelles, matérielles et économiques : Martin Zerner, *La transformation des traités français d'analyse (1870–1914)*, 1994, <http://hal-unice.archives-ouvertes.fr/hal-00347740>; Caroline Ehrhardt, « Du cours magistral à l'entreprise éditoriale : La 'collection Borel', publiée par Gauthier-Villars au début du XX^e siècle », *Histoire de l'éducation* 130 (2011), p. 111–139.

138. Sur la fréquentation des salons parisiens par des mathématiciens et des scientifiques, voir les souvenirs de Camille Marbo, *op. cit.* note 130, p. 83–93 et l'ouvrage de Anne-Laure Anizan, *op. cit.* note 34, p. 66–69.

139. Sur ce pan de l'activité de Borel, voir la publication que j'ai consacrée à la biographie de Borel, citée note 34, p. 148–149 et p. 169–170.

140. Voir « Avis », *La Revue du mois* 1 (1906).

141. Voir l'ouvrage de Jérôme Auvinet *op. cit.* note 11, p. 154–163.

142. Voir dans le chapitre 4, « L'évolution de la production mathématique, 1880–1900 », les paragraphes « L'enseignement et l'avancement des sciences, des secteurs en expansion », p. 128, auxquels correspond le tableau 5.2 « Répartition de la production des sociétaires par journaux », page 197.

de classes préparatoires ou terminales des lycées et de leurs professeurs de mathématiques, qui devient dans les années 1880–1890 une cible privilégiée d'un nombre de journaux de plus en plus nombreux, dont des journaux consacrés aux mathématiques¹⁴³. La section des sciences mathématiques de l'AFAS s'adresse aux sphères des praticiens des mathématiques, des utilisateurs, des amateurs qui peuvent lire, dans ses comptes rendus des communications faites aux congrès, « une science utile et curieuse »¹⁴⁴. Enfin *L'Intermédiaire des mathématiciens*, revue d'un nouveau type, se veut une « correspondance entre les personnes qui cultivent la mathématique dans une mesure quelconque, [...] depuis les plus illustres jusqu'au plus modestes, les savants, les simples amateurs, les professeurs, ceux qui ont à se servir des mathématiques dans d'autres sciences et dans le domaine des applications industrielles »¹⁴⁵.

Modernité mathématique : un débat historiographique

Le parti pris d'afficher ici la modernité culturelle de la France mathématique à travers la promotion de la science et des progrès techniques pourrait paraître paradoxal dans la mesure où, comme le montre Christophe Charle, apparaissent au début des années 1900 des types de modernité portés par des avant-gardes artistiques qui ne s'inscrivent pas dans la pensée progressiste des décennies précédentes et revendiquent l'autonomie de l'œuvre par rapport à la réalité elle-même. Ce parti pris, dont il ne pouvait être question dans le cadre historiographique de la première édition, s'inscrit dans une réflexion historiographique développée depuis.

L'attention aux liens entre la pratique des mathématiques et les pratiques des arts, plus précisément entre la « transformation moderniste » des mathématiques au début du 20^e siècle en Allemagne et la modernité qui s'exprimait dans d'autres domaines contemporains de la culture, a été en 1990 l'objet de l'ouvrage *Moderne. Sprache. Mathematik* de Herbert Mehrrens¹⁴⁶. Définissant une modernité mathématique ainsi que des « modernes » et des « contre-modernes » parmi les mathématiciens allemands, depuis Cantor et Riemann jusqu'aux premières décennies

143. Sur les *Nouvelles annales*, dont Laisant a été codirecteur de 1896 à 1920, voir l'article de Laurent Rollet et Philippe Nabonnand, *Les Nouvelles annales de mathématiques, journal des candidats aux Écoles polytechnique et normale, Conferenze e Seminari dell'Associazione Subalpina Mathesis*, 2010–2011, p. 217–230.

144. Selon l'expression de A.-M. Décaillot, *op. cit.* note 98, p. 210.

145. Intervention de Laisant et Lemoine au Congrès de l'AFAS de Besançon de 1893 où ils exposent, dans les section sciences mathématiques, les intentions de leur future revue : « Sur l'orientation actuelle de la science et de l'enseignement mathématiques », *Comptes rendus du congrès de l'AFAS 1* (1893), p. 171. Sur *L'Intermédiaire des mathématiciens*, voir la thèse de Jérôme Auvinet (citée note 11), p. 500–503 et le mémoire de master de François Pineau, *L'Intermédiaire des mathématiciens. Un forum pour les mathématiques au tournant du XX^e siècle*, Université de Nantes, 2006.

146. Au delà, le propos de Mehrrens a été d'étudier la transformation de la pratique mathématique, en particulier du « parler des mathématiciens », dans un contexte social large ; le « modernism in mathematics » est ainsi inséparable de l'avènement de la « modernity », des conditions sociales du « modern world » (et pour, l'Allemagne, de l'histoire du nazisme). J'ai gardé les différents mots de la traduction anglaise relatif au vocabulaire de la modernité. Voir aussi la contribution de Mehrrens « Modernism vs Counter-Modernism. Internationalism : Style and Politics in Mathematics. 1900–1950 », dans *L'Europe mathématique*, *op. cit.* note 59, p. 518–529.

du XX^e siècle, ce livre a ouvert dans les années 1990 un débat historiographique repris à nouveaux frais depuis une dizaine d'années¹⁴⁷. Il ressort, entre autre, de l'ouvrage de Mehrtens que la modernité mathématique, qui aurait été incarnée au tournant du siècle par Hilbert, résiderait dans l'abstraction, l'axiomatisation et l'autonomie des mathématiques, en particulier par rapport à la physique. Les mathématiciens dits « modernes » composeraient l'avant-garde de la profession ; ils sont formalistes, défendent un idéal de mathématiques pures et feraient alors progresser les mathématiques de façon décisive. Ceux dits « contre-modernes », qui héritent d'une part de la modernité du « monde moderne », défendraient pour leur part une conception des mathématiques et de leurs objets plus concrète et liée au monde réel ; ils se seraient pour certains égarés dans la pratique des mathématiques appliquées ou dans celle de l'enseignement et seraient les perdants de l'histoire des mathématiques du XX^e siècle.

Les développements historiographiques advenus depuis le début des années 1990, plusieurs fois précisés dans cette préface, ont conduit les historiens des mathématiques à reprendre la question de la modernité. Jeremy Gray a développé un projet, certes distinct de celui de Mehrtens, mais dans lequel il défend une thèse voisine élargie, au delà de l'Allemagne, à un plus grand nombre de domaines mathématiques et d'acteurs. Reprenant une définition de « modernism » se focalisant sur l'autonomie des idées mathématiques et l'emphase sur l'aspect formel, Gray considère que la transformation « modernist » des années 1890-1930 a correspondu à une transformation décisive de l'ontologie mathématique qui aurait présidé aux mathématiques du XX^e siècle ; cette ontologie — qui a produit de nouveaux standards, de nouveaux fondements, de nouveaux objets mathématiques — aurait concerné un groupe cohérent d'acteurs, évidemment « modernists », « mathématiciens purs » qui ont bâti ces mathématiques du XX^e siècle, les mathématiques « modernes ». D'autres recherches¹⁴⁸, en revanche, questionnent de façon radicale la pertinence d'un tel schéma, commun à ces deux historiens, mettant en cause, entre autre, le rôle exclusif donné à ce qui serait des « mathématiques pures », seules « modernes », dans la construction des mathématiques du XX^e siècle ainsi que l'artefact que représente alors la notion de « mathématiciens purs ».

Les travaux sur les mathématiques cultivées en France dans notre période fournissent de nombreux exemples qui peuvent nourrir cette critique et ne pas réduire la question de la modernité mathématique à l'apparition et au développement du formalisme et de l'axiomatisation. À l'occasion de ses travaux sur la théorie des nombres

147. Outre différentes rencontres internationales qui y ont été consacrées, les publications suivantes en présentent certains jalons : l'ouvrage de Jeremy Gray, *Plato's Ghost. The Modernist Transformation of Mathematics*, Princeton, Princeton University Press, 2008 (voir *infra*) ; un numéro spécial de la revue *Science in Context* 17 (2004), réunissant des études portant sur les nouvelles questions, les nouvelles idées dans l'écriture de l'histoire des mathématiques du dernier tiers du XIX^e siècle et la première moitié du XX^e siècle ; un livre collectif à paraître édité by Moritz Epple and Falk Mueller, *Science as Cultural Practice. Vol. 2 : Modernism in the Sciences, ca. 1900–1940*, Berlin, Akademie Verlag.

148. Voir entre autre, le projet collectif de recherches « Between Modernism and Application : Comparative Studies in the History of Early 20th Century Mathematics » initié par Leo Corry, Moritz Epple et Birgit Bergmann) en 2009 : <https://wg.geschichte.uni-frankfurt.de/rau09.html>, qui n'a pas donné lieu à publication.

en France ¹⁴⁹, Catherine Goldstein attire l'attention sur un premier élément d'analyse réducteur à propos de modernité, en soulevant la question des mécanismes qui transforment des phénomènes de développement autonome, d'approche mathématique alternative par rapport à celle devenue dominante a posteriori, en une image de déclin ; ainsi disqualifiés, de tels travaux sont absents, ou écartés, des horizons de la modernité. L'attention aux écarts à ce qui a été posé un temps comme norme historique, souvent implicite, possède donc un potentiel historique particulièrement intéressant comme le montrent des études entreprises depuis une vingtaine d'années.

Dans cette question de la modernité il en est ainsi par exemple du travail récent de Juliette Leloup ¹⁵⁰ qui, à l'occasion de sa thèse, a reconsidéré le paysage doctoral mathématique en France dans les années 1900–1914 que j'avais esquissé dans la première édition de *La France mathématique*, en s'attachant aux thèses de mathématiques appliquées, domaines mathématiques qui ont été, je l'ai déjà relevé, victimes d'un ostracisme historiographique que reflète cette première édition. Elle a ainsi fait surgir sur la scène mathématique parisienne un acteur clé, Joseph Boussinesq, professeur de mécanique physique et expérimentale puis, à la suite de Poincaré, de physique mathématique et calcul des probabilités à la faculté des sciences de Paris, membre de l'Académie des sciences, dont l'importance institutionnelle et intellectuelle m'avait complètement échappé ¹⁵¹. D'une part, ce mathématicien fut un des rapporteurs les plus fréquents des thèses de mathématiques, trustant les thèses de physique mathématique et revendiquant dans ses rapports une influence intellectuelle directe dans les travaux de plusieurs doctorants ; d'autre part, il est honoré aujourd'hui, et depuis le début des années 1990, par des mathématiciens qui le considèrent comme ayant bouleversé, au début du siècle, le champ de la mécanique des fluides et de la résolution de ses équations grâce à ce qui est à présent appelé « l'approximation de Boussinesq » et qui en font un acteur fondateur de leur modernité.

Il est des acteurs de la France mathématique déclarés « French modernists » ¹⁵², les jeunes analystes du début du siècle, Borel à leur tête, rangés ainsi dans les promoteurs de cette nouvelle ontologie moderniste. C'est faire peu de cas des positions et des discours des acteurs eux-mêmes qui renvoient à différents chemins, différentes

149. Voir Catherine Goldstein, *art. cit.* note 13, p. 121 ainsi que son article « La théorie des nombres en France dans l'entre-deux-guerres : De quelques effets de la première guerre mondiale » dans la *Revue d'histoire des sciences* 62 (1), 2009, p. 143–176, dans lequel un « prélude » est consacré aux années du début du siècle à la première guerre mondiale.

150. Le premier chapitre de sa thèse (citée note 86) est consacré à l'analyse du corpus des thèses de 1900 à 1914 — « thèse » au sens de Leloup, c'est-à-dire, le mémoire de thèse, le directeur, le jury, les rapports sur la thèse, la publication — et à ce qu'il renseigne des dynamiques de la recherche mathématique en France dans ces années.

151. Sur Joseph Boussinesq, voir la thèse de Leloup, p. 63–72. On peut ajouter que Boussinesq n'a jamais adhéré à la SMF, chose rare chez les professeurs de mathématiques de la faculté des sciences de Paris.

Signe des ambiguïtés et de l'ignorance touchant aux mathématiques appliquées au moment de la première édition, j'avais alors qualifié Boussinesq de « physicien plus que mathématicien ». Le travail de Leloup, qui s'attache aux thèses, montre la nécessité de repenser aujourd'hui plus globalement la part et le rôle que j'attribuais alors aux mathématiques appliquées et à ceux qui les cultivaient.

152. Voir Gray, *op. cit.* note 147, p. 216–221.

formes de modernité mathématique¹⁵³. Borel, par exemple, ne peut entrer dans un tel schéma¹⁵⁴, lui qui, dès sa thèse, légitime ses recherches par les applications potentielles en physique, écrit dans sa notice sur ses travaux en 1912 que les mathématiques doivent être la servante de la physique, commence dès 1905 des travaux de probabilité, et s'engage, nous l'avons vu, au côté de Painlevé dans la vulgarisation de l'aviation. La part prégnante du souci des applications, à l'intérieur des domaines classiques des mathématiques comme dans les autres disciplines scientifiques, chez les jeunes mathématiciens français du début du siècle¹⁵⁵, n'autorise pas cette exclusive mise sur l'autonomie des mathématiques, le formalisme et l'axiomatique comme seule voie vers une modernité mathématique.

Vingt ans de résultats, d'enquêtes, d'apports méthodologiques en histoire des mathématiques ai-je annoncés à l'entrée de cette préface. Cette ambition était à lire à la mesure de mon projet particulier centré sur la France mathématique des années 1870 à la première guerre mondiale. Elle était aussi à entendre dans son inévitable dimension partielle et partielle, tant il ne pouvait être question d'imaginer quelque exhaustivité.

Il me reste au terme de cet exercice une immense gratitude pour les collègues qui ont produit tous ces travaux – ceux que j'ai présentés comme ceux que je n'ai pu insérer — qui m'ont nourrie depuis vingt ans et plus¹⁵⁶ ; ils prouvent, s'il en était besoin, à quel point la pratique de l'histoire des sciences, de l'histoire des mathématiques, est un exercice collectif. Mais cette réédition, avec le regard en quelque sorte critique porté sur le premier récit écrit il y a vingt ans, peut interroger sur la nature de cet exercice qu'est l'écriture de l'histoire. C'est à l'historien Antoine Prost, à ses réflexions sur la mise en intrigue historique, que j'emprunterai des éléments d'explicitation¹⁵⁷. La mise en intrigue du récit historique dépend, écrit-il, de plusieurs variables qui sont le choix du moment, le choix des acteurs et des épisodes, le choix de la distance focale, et le choix du fait, de sa signification. La question n'a donc pas été, principalement, de savoir ce qui était vrai ou faux dans la première édition, mais de rendre compte des multiples mises en intrigue dans lesquelles la France mathématique a été racontée depuis les années 1990, en fonction de nouveaux choix des variables, des questions posées et des méthodologies adoptées, afin que le lecteur

153. *L'Encyclopédie des sciences mathématiques*, dans ses deux versions, a également fait l'objet de débats sur la modernité. On pourra voir à ce sujet l'article cité note 78.

154. Voir dans mon article sur la biographie de Borel, cité note 34, les pages consacrées aux « chantiers mathématiques » de Borel, p. 158–167.

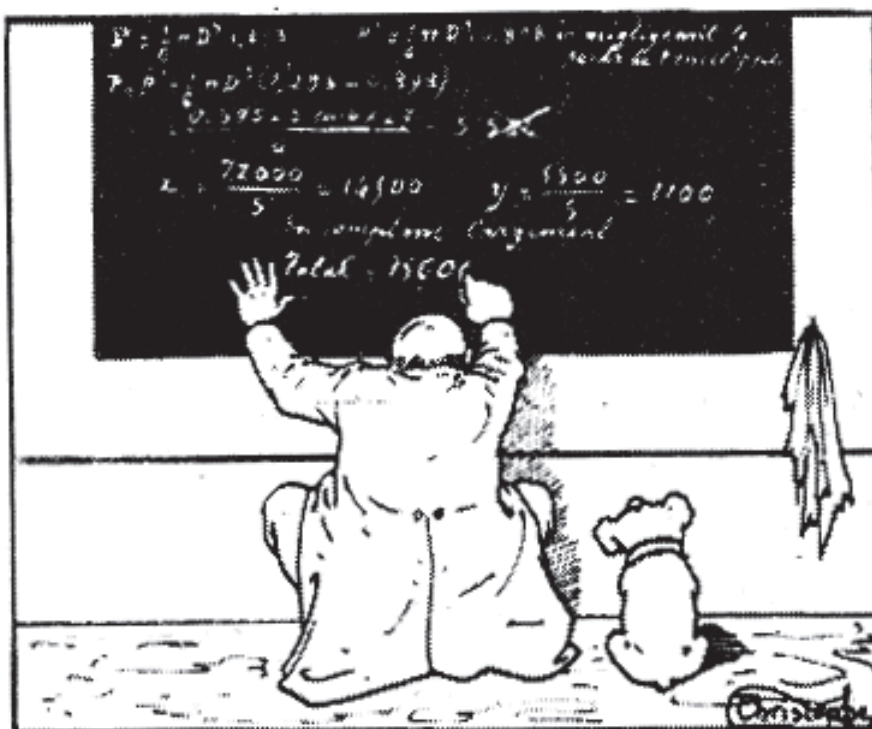
155. Voir *supra* les développements sur la théorie des ensembles.

156. Je remercie tout particulièrement, parmi eux, ceux qui ont accepté de lire et discuter des premières versions de cette préface, tout d'abord Virginie Fonteneau et Renaud d'Enfert, mes tout premiers « relecteurs », puis Tom Archibald, Frédéric Brechenmacher, Catherine Goldstein, Alain Herreman, Philippe Nabonnand et Norbert Schappacher dont toutes les remarques, que je n'ai pas toujours intégrées, m'ont été précieuses.

157. Antoine Prost, *Douze leçons sur l'histoire*, le Seuil 1996, « Mise en intrigue et narrativité », p. 245–247.

puisse les combiner à l'intrigue initiale de la première édition présentée dans les pages qui suivent ¹⁵⁸.

Hélène Gispert



« L'idée fixe du Savant Cosinus », illustration parue dans le numéro 517 du 21 janvier 1899 du *Petit français illustré*.

158. J'ai le plaisir de remercier ici Valérie Girardin qui a porté avec une détermination dont je lui sais gré, pendant de longues années, ce projet au sein des instances de la SMF ainsi que Nathalie Christiaën dont l'aide constante a été précieuse. C'est en grande partie grâce à elles que ce projet a abouti. Je remercie la Société mathématique de France qui a accepté de publier une nouvelle fois ce livre ainsi que Raymond Séroul qui en a efficacement réalisé la composition, faisant passer *La France mathématique* du monde de Macwrite à celui de T_EX. Merci enfin à la faculté des sciences d'Orsay dont la subvention a permis de réaliser les index.

Le Petit Journal

TOUS LES VENDREDIS
Le Supplément Illustré
5 Centimes

SUPPLÉMENT ILLUSTRÉ
Huit pages : CINQ centimes

TOUS LES JOURS
Le Petit Journal
5 Centimes

Dixième Année

SAMEDI 21 FÉVRIER 1891

Nombre 13



LE NOUVEAU BUSTE OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE
(Projet de MM. Jacques France et Charles Gauthier)

Buste officiel de la République, 1891