

Une bibliographie mathématique idéale ?

Le Répertoire bibliographique des sciences mathématiques

L. Rollet et P. Nabonnand

Le 4 mars 1885, la Société mathématique de France concevait le projet d'un Répertoire bibliographique des sciences mathématiques. Dans la lettre circulaire annonçant cette décision, la Société mettait en avant les difficultés de plus en plus grandes rencontrées par les mathématiciens dans leurs recherches bibliographiques ; l'augmentation dans tous les pays du nombre de périodiques mathématiques rendait de plus en plus difficile la recherche d'informations bibliographiques sur une branche donnée des mathématiques. Nouvel outil de travail et de recherche, le répertoire devait permettre de résoudre ce problème.

Placée sous la présidence d'Henri Poincaré, cette entreprise bibliographique de longue haleine prit rapidement une envergure internationale : pendant 27 ans, une cinquantaine de mathématiciens disséminés dans 16 pays différents dépouillèrent plus de 180 revues. Au final, entre 1894 et 1912, près de 20 000 travaux mathématiques furent identifiés, répertoriés et présentés suivant un classement systématique et méthodique d'une rare complexité. Cet outil bibliographique peu connu est intéressant à plus d'un titre. D'une part, il propose un recensement conséquent, quoique incomplet, de la littérature mathématique du 19^e siècle. D'autre part, la classification logique et méthodique de l'index offre de nouvelles approches pour étudier les représentations qu'avaient les mathématiciens de leur discipline à la fin du 19^e siècle. Enfin, il ouvre des perspectives de recherche sur l'internationalisation de la science au 19^e siècle et sur le fonctionnement des réseaux d'échange et de sociabilité scientifiques.

Le but de cet article est de présenter les premiers éléments d'une recherche en cours sur l'histoire de ce répertoire. Dans un premier temps, nous nous attacherons à décrire le contexte scientifique et intellectuel de son apparition. Dans un second moment, nous retracerons brièvement l'histoire de sa création, puis nous tenterons d'expliquer en quoi le répertoire constitue une nouvelle source pour l'histoire des mathématiques.

I. À la fin du 19^eme, un besoin croissant de bibliographies scientifiques

La seconde moitié du 19^e siècle vit l'émergence d'un grand nombre de bouleversements au sein des communautés scientifiques : un accroissement sans précédent des recherches et des connaissances scientifiques dans tous les domaines ; une spécialisation grandissante des domaines de recherche ; l'institutionnalisation de la recherche dans la plupart des pays européens, *via* les académies, les sociétés savantes et les universités ; l'augmentation de la population universitaire, notamment en France à travers les différentes réformes menées dans les années 1880 et 1890 ; l'apparition de nouvelles branches de recherche au sein de champs disciplinaires déjà existants ; enfin, une accélération notable de l'internationalisation de la recherche scientifique : des réseaux de

recherche se forment, on assiste aux premiers grands congrès scientifiques internationaux.

Au-delà de ces bouleversements qui changèrent radicalement la manière de faire de la science, le 19^e siècle fut le siècle des revues. Chaque discipline possédait ses organes de diffusion, chaque domaine émergent comme la sociologie, la psychologie ou la chimie physique créait sa revue ; la création d'un journal était pour une communauté scientifique un signe fort d'existence et d'autonomie. Progressivement, la revue s'institua à la fois comme un instrument d'autorité pour les disciplines en cours de constitution et comme un lieu de diffusion, de discussion, de débat, de controverse voire de conflit.

On considère généralement que les premiers journaux mathématiques apparurent au 17^e siècle. À cette époque, ceux-ci étaient généralement publiés par les académies et les sociétés savantes et ils mêlaient sans grand discernement articles mathématiques et articles portant sur d'autres domaines scientifiques. Citons, à titre d'exemple, le *Journal des Scavants* (1665) ou les *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* (1665). Créées en 1810, les *Annales de mathématiques pures et appliquées* de Gergonne furent probablement le premier journal mathématique significatif. Sa publication s'arrêta en 1831, non sans avoir fait quelques émules : le *Journal für die reine und angewandte Mathematik* (1826), le *Journal de mathématiques pures et appliquées* (1836) ou encore les *Annali di scienze matematiche e fisiche* (1850). De plus, durant la seconde moitié du 19^e siècle, l'apparition d'un grand nombre de sociétés savantes s'accompagna de la création de plusieurs revues spécialisées. Ainsi la Société mathématique de France fut créée en 1872 et le premier numéro du *Bulletin de la Société mathématique de France* fut publié en 1873 [11]. Il en avait été de même pour la *London Mathematical Society* qui s'était dotée de ses *Proceedings* l'année de sa fondation (1865).

Pour donner un ordre de grandeur, on estime que vers 1700 une quinzaine de journaux contenaient des articles mathématiques ; au 18^e siècle, ce chiffre dépassa les 200 et se serait élevé à plus de 600 à la fin du 19^e siècle [3, p. 1534-1535], [22].

L'augmentation du nombre de revues n'est qu'un aspect de l'augmentation générale de la production d'imprimés durant la période 1850-1900. Quelques chiffres permettent de se faire une idée de l'ampleur du phénomène. En 1851, Joseph Henry, premier secrétaire de la *Smithsonian Institution*, à l'origine du *Catalogue of Scientific Papers*, évaluait à 20 000 volumes annuels l'ensemble de la production littéraire et scientifique ; en 1890, la statistique internationale des imprimés estimait à 100 000 livres la production annuelle ; enfin en 1900, la production mondiale était de 20 000 livres, 76 000 périodiques et entre 400 000 et 600 000 articles.¹

Face à une telle augmentation, des voix s'élevèrent au sein de la communauté scientifique mondiale pour souligner la nécessité de concevoir des répertoires bibliographiques régulièrement alimentés afin de permettre aux chercheurs de se tenir informés de l'évolution de leurs disciplines. La bibliographie devint

¹On estime qu'entre 1858 et 1898 la production mondiale de livres double. Pour plus de détails concernant ces chiffres, voir [1] et [2], chapitre 4.

ainsi un enjeu majeur de l'activité scientifique et un sujet de discussion central des grands congrès scientifiques internationaux.²

Le 19^e siècle fut riche en répertoires et catalogues bibliographiques. Au tournant de ce siècle, les grandes bibliothèques nationales entreprirent la réalisation de leurs catalogues exhaustifs (celui de la Bibliothèque nationale fut par exemple achevé en 1908). À ces démarches s'appuyant sur un volontarisme étatique et administratif s'ajoutèrent des efforts privés pour constituer des catalogues bibliographiques mensuels, trimestriels ou annuels spécialisés dans certaines branches.

Cependant, l'histoire des répertoires remonte bien avant le 19^e siècle. De tous temps, on a tenté de répertorier les œuvres appartenant à différents champs disciplinaires. Dans la plupart des cas, il s'agissait soit de produire des catalogues thématiques pour une discipline donnée, soit de procéder à l'inventaire des œuvres conservées dans une bibliothèque particulière. Ainsi, dans le domaine mathématique on mentionnera au moins deux bibliographies significatives : celle de J. E. Scheibel, *Einleitung zur mathematischen Bücherkenntnis*, publiée à Breslau de 1769 à 1798 ou celle de F. W. A. Murhard, *Literatur der mathematischen Wissenschaften*, publiée à Leipzig de 1797 à 1805 (10 000 ouvrages recensés dans chacun d'eux).

Dans la seconde moitié du 19^e siècle, suite à l'accélération des recherches et à la croissance du nombre des revues, un grand nombre de catalogues ou de répertoires furent créés : catalogues sur fiches, revues, recensions annuelles ou bi-annuelles, catalogues non publiés, etc. Le tableau 1 présente quelques-uns des répertoires les plus importants pour les mathématiques créés durant la période 1865-1910.

Cette effervescence de la bibliographie mathématique constitue le signe d'un consensus qui s'installa peu à peu au sein de la communauté des mathématiciens : on s'accordait à dire qu'il devenait très difficile de s'orienter dans la pensée et qu'on ne pouvait jamais être certain que l'idée sur laquelle on travaillait n'avait pas déjà été traitée par quelqu'un d'autre. Par ailleurs, les mathématiciens étaient de plus en plus excédés par le décalage existant entre la publication d'un article mathématique et sa recension dans une revue bibliographique (ce décalage était parfois de 3 ans dans le *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* [3, p. 1836] ou dans le *Catalogue of Scientific Literature*).

Face à un tel malaise, les revues mathématiques accueillirent à partir des années 1890 un grand nombre d'articles consacrés aux problèmes et enjeux de la bibliographie scientifique : comment rester informé de l'actualité de sa discipline lorsque le flot d'informations ne fait que croître ? Quelle bibliographie proposer pour la science ? Quelle classification adopter pour une bibliographie scientifique ? À qui confier le travail de bibliographie ? Devait-il être le domaine réservé des bibliothécaires ? Devait-il être, au contraire, confié aux scientifiques en raison de la technicité des domaines concernés ? À ces questions s'ajoutait le problème essentiel du mode de classement des bibliographies scientifiques :

²Voir à ce sujet l'enquête réalisée par la *Revue scientifique*, « La science dans les bibliothèques » [4].

Tableau 1
Principaux répertoires bibliographiques mathématiques (1850-1900)³

Titre du Répertoire	Remarques	Date
<i>Bulletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche.</i>	Publié par Boncompagni	1868-1867
<i>Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik</i> , Berlin	Éditée successivement par Carl Ohrtmann, Felix Müller, Albert Wangerin, E. Lampe, Leon Lichtenstein, Georg Feigl, etc. ; cette revue proposait des bibliographies annuelles des récentes publications mathématiques. À partir de 1932, elle fusionne avec la <i>Revue semestrielle des publications mathématiques</i> .	1868-1944
<i>Bulletin des sciences mathématiques</i> . ⁴	Créé par Darboux et Hoüel en 1870, sous le nom de <i>Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques</i> , il devint en 1885 le <i>Bulletin des sciences mathématiques</i> .	1870-1884
<i>Revue semestrielle des publications mathématiques</i> .	Rédigée sous les auspices de la Société mathématique d'Amsterdam (3000 articles recensés par volume en moyenne).	1893-1934
<i>Catalogue of Scientific Papers.</i>)	Publié par la <i>Royal Society</i> de Londres. Il recensa près de 40 000 travaux scientifiques (qui ne portaient pas exclusivement sur les mathématiques).	? - ?
<i>International Catalogue of Scientific Literature</i> (section A, Mathématiques).	Ce catalogue, mis en œuvre par la <i>Royal Society</i> , succéda au <i>Catalogue of Scientific Papers</i> . Il recensa plus de 25 000 travaux.	1902-1917
<i>Bibliographie mathématique de Valentin</i> .	Ce répertoire, compilé par Georg Valentin, bibliothécaire à Berlin, aurait recensé 150 000 titres.	1885-1910

fallait-il adopter un classement alphabétique ou bien privilégier un agencement logique et analytique ?

³Pour un aperçu très détaillé des répertoires existants dans différents domaines disciplinaires, voir [5]. À cette longue liste, il faudrait ajouter les différentes éditions du *Biographisch-literarisches Handwörterbuch der exakten Naturwissenschaften* de Poggendorf et, bien évidemment, le Répertoire bibliographique des sciences mathématiques. Notons également les catalogues bibliographiques réalisés par Houzeau et Lancaster pour les sciences astronomiques. Ceux-ci exercèrent une grande influence sur les concepteurs du répertoire. Voir [6], [7] et [8].

⁴Le *Bulletin des sciences mathématiques* publiait en même temps qu'une revue bibliographique des articles généraux.

Le mathématicien Gustaf Eneström se fit ainsi l'écho de ces débats dans un article publié en 1890 dans la revue *Bibliotheca Mathematica*. S'interrogeant sur les caractéristiques de la bibliographie mathématique idéale, Eneström en arrivait à distinguer quatre besoins essentiels de la communauté mathématique en la matière : (1) déterminer les titres exacts et les détails bibliographiques d'écrits publiés afin de pouvoir se les procurer ; (2) apprendre quels sont les écrits publiés par certains auteurs dont on veut étudier l'action scientifique ; (3) suivre les développements de la science dans une de ses branches ; (4) disposer d'un guide pour les études et les recherches relatives à une question particulière. À chacun de ces besoins correspondait selon lui un type particulier d'organisation bibliographique : dans le cas (1) un ouvrage contenant les titres des livres et des mémoires publiés à part, rangés à peu près suivant l'ordre d'un catalogue de librairie ; dans l'hypothèse (2) un simple catalogue alphabétique ; dans le cas (3) un catalogue ordonné suivant un classement méthodique et chronologique ; enfin, dans le dernier cas de figure (4) un catalogue bibliographique ordonné d'une manière exclusivement méthodique, avec de nombreuses subdivisions.

Eneström remarquait que la plupart des bibliographies existantes répondaient surtout au premier besoin. Il s'agissait d'instruments utiles pour se procurer des ouvrages ou des articles publiés mais certainement pas d'auxiliaires performants pour la recherche. En outre, leur rythme de publication très lent rendait urgente la constitution d'un nouveau système bibliographique. Cette nouvelle bibliographie mathématique se devait donc d'être dotée de trois caractéristiques :

« 1) une première partie contenant les titres de tous les écrits mathématiques des auteurs rangés en ordre alphabétique ; 2) une seconde partie où ces mêmes écrits seraient classés d'après les matières en un assez grand nombre de sections p. ex. à l'instar du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* et dans chaque section rangés en ordre chronologique ; 3) une troisième partie contenant seulement les écrits importants au point de vue scientifique, mais où l'on aurait poursuivi plus avant le classement des matières et où chaque subdivision présenterait les titres dans un ordre logique ». [9, p. 38]

II. Une longue gestation : 1885-1889

Il est difficile de déterminer précisément quand l'idée d'un répertoire bibliographique recensant l'intégralité des travaux mathématiques du 19^e siècle prit naissance au sein de la Société mathématique de France. On trouve une première mention officielle de l'entreprise dans une lettre circulaire du 4 mars 1885 intitulée « Projet de répertoire bibliographique » et diffusée, semble-t-il, assez largement au sein de la communauté mathématique. Cette circulaire commençait par un constat d'impuissance face à l'accroissement de la littérature scientifique :

« Il n'est pas un de nous qui n'ait eu à faire de pénibles recherches bibliographiques et l'on peut prévoir le moment où il sera absolument impossible d'entreprendre aucune étude sans avoir entre les mains de nouveaux instruments de travail. »⁵

Elle se poursuivait ensuite avec une présentation des grandes lignes du projet. Il était envisagé de l'élaborer suivant trois étapes : (1) copie sur des fiches individuelles des titres des articles qui devaient figurer au répertoire, accompagnés des noms d'auteurs et des indications bibliographiques usuelles ; (2) classement de ces fiches en réunissant ensemble les articles qui se rapportaient à une même question ou à des questions de même ordre ; (3) rédaction définitive et impression du répertoire. À en croire Eneström, cette proposition fut favorablement accueillie par un grand nombre de mathématiciens⁶ et le mois suivant, le 15 avril 1885, une nouvelle lettre circulaire contenant des indications plus détaillées sur la confection des fiches était envoyée.

Si le projet de répertoire ne fut officiellement formalisé qu'en 1889, ses principaux éléments et son mode de fonctionnement étaient déjà en grande partie définis en 1885. Dans une lettre du 3 juin 1885, Poincaré expliquait à Eneström sa préférence pour un classement logique des matières :

« *Le classement par noms d'auteurs ne peut être utile aux géomètres, mais seulement aux historiens des sciences ; le classement logique convient seul aux géomètres.* » [Center for History of Science - The Royal Swedish Academy of Sciences]

Par ailleurs, plusieurs lettres adressées à Poincaré dans les années 1885-1886 indiquent que certaines responsabilités avaient été réparties et que la communauté mathématique avait déjà commencé le travail de dépouillement, non sans parfois quelques difficultés.⁷

L'entreprise du répertoire lancée, un certain nombre de fiches furent rassemblées dans les années 1886-1887 ; cependant, pour les publier, il fallait les classer et donc déterminer une classification analytique et rationnelle. Le 1^{er} juin 1888 paraissait chez Gauthier-Villars un *Projet de classification détaillée pour le Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*. Ce projet de 67 pages fut soumis aux mathématiciens ayant participé aux travaux préparatoires et, après quelques remaniements lors du congrès international de bibliographie des sciences mathématiques, l'*Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques* fut publié en 1889.

En mai 1889, la commission permanente du répertoire décida, à l'occasion de l'Exposition universelle de Paris, d'organiser le premier congrès international de bibliographie des sciences mathématiques. Le but était de réunir en France tous les mathématiciens intéressés par la constitution du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques et de valider définitivement le projet. Les circulaires d'invitation, signées de Poincaré (président de la commission d'organisation du

⁵Nous ne sommes pas parvenus à retrouver trace de cette circulaire. Nous la citons d'après [9, p. 39]. Pour plus de détails concernant les débuts du répertoire, cf. également [10]

⁶En témoigne par exemple cette lettre de Mittag-Leffler à Paul Apell datée du 30 avril 1885 : « Il va sans dire que je mets à votre disposition pour l'entreprise excellente 'Répertoire bibliographique'. [...] M. Eneström mon aide dans les choses extérieures pour la rédaction des *Acta* est pour le moment à l'étranger, mais il s'occupera de l'affaire et il verra ce que nous pouvons faire de vous ». [Institut Mittag-Leffler].

⁷« Vous m'aviez chargé de dépouiller trois volumes de *Crelle* / (3, 5, 6, je crois). Je ne pourrai à mon grand regret opérer ce dépouillement, étant dépourvu ici des matériaux nécessaires ». Lettre de Maurice d'Ocagne à Poincaré datée du 22 septembre 1885, [Archives Poincaré]

congrès), furent largement diffusées au sein du monde mathématique. L'entête du Ministère du commerce, de l'industrie et des colonies est le signe d'un soutien institutionnel fort qui ne se démentit jamais tout au long de l'entreprise comme en témoignent les subventions annuellement renouvelées.

Le congrès se réunit à Paris du 16 au 19 juillet 1889, dans la salle des séances de la Société mathématique de France. Un grand nombre de nations s'y trouvaient représentées et les importantes résolutions qui y furent prises orientèrent définitivement la constitution du répertoire. En particulier, les principes de la classification et de sa codification tels qu'ils avaient été élaborés durant les dernières années, puis amendés, furent adoptés. Le vœu fut émis que les journaux mathématiques adoptent cette classification. Enfin, une commission permanente chargée de diriger et d'impulser le projet prit le relais de la Société mathématique de France.⁸ Son rôle était, bien évidemment de veiller à l'exécution des résolutions adoptées durant le congrès mais également (a) de statuer au sujet des additions à la classification que le progrès de la science pourrait rendre nécessaires, (b) de statuer au sujet des difficultés propres à certaines sections de la classification et (c) d'organiser un nouveau congrès international, en France ou dans un autre pays, si la nécessité s'en faisait sentir (ce qui ne fut manifestement pas le cas). Son siège fut fixé à Paris, ville dans laquelle le président et le secrétaire étaient tenus de résider.⁹ La constitution de la commission permanente illustre une double volonté des promoteurs du projet : celle d'assurer la maîtrise d'œuvre du répertoire à la France tout en affirmant le caractère international de l'entreprise. De fait, le répertoire demeura durant toute son existence sous le contrôle de la communauté mathématique française ; il fut dirigé depuis Paris, publié à Paris et subventionné par les pouvoirs publics français. Par contre, sa dimension internationale est moins claire et certains pays, pourtant représentés au sein de la commission, n'envoyèrent jamais aucune fiche au secrétariat parisien.¹⁰

Une des premières questions qu'eurent à aborder les nouveaux responsables du projet concerne la forme de son édition. Suite aux suggestions de Maurice d'Ocagne et de Roland Bonaparte, la commission décida de lui donner non pas la forme d'un livre, mais celle d'une collection de fiches imprimées renfermant chacune la mention d'un certain nombre de travaux. Un tel choix

⁸« À partir de ce moment, le rôle officiel de la société mathématique dans l'exécution du répertoire prenait fin, puisqu'elle se trouvait remplacée par la Commission Permanente ; mais elle n'a cessé cependant de s'y intéresser, d'autant plus qu'en fait la plupart des membres de cette commission, présidée par M. Poincaré, font partie de la société » [10, p. 5].

⁹La commission était composée, à l'issue du congrès, de Poincaré, Désiré André, Humbert, d'Ocagne et Henry, pour les membres français, et de Catalan (Belgique), Bierens de Haan (Hollande), Glaisher (Grande-Bretagne), Gomes Teixeira (Portugal), Holst (Norvège), Valentin (Allemagne), Weyr (Autriche), Guccia (Italie), Eneström (Suède), Gram (Danemark), Liguine (Russie) et Stephanos (Grèce), pour les membres étrangers. Son recrutement était conçu selon un principe de cooptation. Elle était autorisée à s'adjoindre autant de nouveaux membres qu'elle le jugeait nécessaire.

¹⁰Nous ne disposons pour l'instant que d'informations fragmentaires sur cet aspect de la vie du répertoire. Pourtant, un rapport rédigé par Laisant en 1900 permet d'apprendre qu'à cette date la Grande-Bretagne, la Suède, les États-Unis et la Grèce n'avaient encore envoyé aucune fiche à Paris (on en était alors à la dixième série). La France avait 10 682 références bibliographiques, l'Allemagne 3 593, l'Autriche 1 843, l'Italie 1 530 et la Hollande 1 008 [17].

rendait possible un commencement de publication immédiate et une continuation graduelle de l'impression au fur et à mesure que les matériaux nécessaires parviendraient au siège de la commission. Malgré ces dispositions, la publication de l'ensemble du répertoire fut très lente puisqu'elle s'étala sur presque trente ans : la première série de 100 fiches fut publiée en 1894, soit près de 10 ans après la conception du projet et la dernière série (la série 20) fut quant à elle publiée en 1912.

Le mode de fonctionnement adopté était le suivant : tous les mémoires et périodiques mathématiques d'un pays donné étaient placés sous la responsabilité d'un membre de la commission permanente vivant et travaillant dans ce pays qui se chargeait de diriger le travail de dépouillement et de rédaction de fiches bibliographiques individuelles pour chaque article ou mémoire recensé ; chaque fiche individuelle devait comporter les informations bibliographiques courantes (titre, nom de la revue, date) ainsi qu'un code de classement correspondant au domaine de recherche concerné. Les fiches individuelles étaient ensuite envoyées à Paris pour y être centralisées et préparées en vue de leur publication sous forme de fiches, reprenant chacune une dizaine de références classées sous le même code de l'index. Pour publier une fiche du répertoire, il fallait attendre d'avoir suffisamment de titres de mémoires concernant une même division de l'index. C'est ce qui explique que la première série de 100 fiches ne fut publiée qu'en 1894, soit 5 ans après la validation du projet.

Les fiches étaient imprimées par séries de 100, chaque série recensant environ 1 000 références bibliographiques ordonnées méthodiquement. La figure 1 en page 9 donne un aperçu d'une fiche imprimée standard : dans le coin supérieur droit, le numéro de la fiche, en haut dans un cadre, le code de classification choisi en fonction de l'index, et un ensemble d'une dizaine de références bibliographiques correspondant à cette division.

La classification de l'index s'organisait autour de trois grands domaines mathématiques : (1) Analyse Mathématique, (2) Géométrie et (3) Mathématiques Appliquées. Ces grands domaines étaient ensuite répartis de manière arborescente en un certain nombre de classes, sous-classes, divisions, sections et sous-sections. Les classes étaient désignées par une lettre capitale (A, B, C, D, etc.).¹¹ Ces classes pouvaient ensuite être divisées en sous-classes désignées par un chiffre en exposant. Les classes ou sous-classes pouvaient comprendre des divisions désignées par un chiffre arabe. Ces divisions pouvaient être à leur tour partagées en sections désignées par des minuscules latines. Enfin, il pouvait également y avoir des sous-sections représentées par des minuscules grecques. À titre d'exemple, un article référencé sous le code C 1 f concerne :

- ❶ la classe C des principes du calcul différentiel et intégral ;
- ❷ la division C 1 du calcul différentiel ;
- ❸ la section C 1 f de l'étude de la variation des fonctions et de leurs *extremas*.

¹¹L'analyse mathématique correspondait aux classes A à J, la géométrie aux classes K à Q et les mathématiques appliquées aux classes R à X (pas de classes W).



FIG. 1. Reproduction d'une fiche du répertoire

Le répertoire fut publié de 1894 à 1912. Durant ces 18 années, 20 séries de 100 fiches furent imprimées. On peut estimer qu'environ 20 000 travaux furent ainsi recensés, ce qui représente le dépouillement de près de 200 périodiques sur la période 1800-1900 (et accessoirement sur la période 1600-1900 pour l'histoire et la philosophie des sciences). La publication du répertoire se fit en trois moments : les trois premières séries, publiées de 1894 à 1895, opérèrent un premier balayage de la classification pour la période 1800-1889; les douze séries suivantes (1896-1905) opérèrent un second balayage, tout en prenant en compte les publications postérieures à 1889. Le troisième balayage fut finalement opéré par les 5 dernières séries pour la période 1800-1900.

Selon Laisant, les fiches imprimées en 1900 se répartissaient sur 250 à 300 divisions seulement. À cette date, plus de 220 divisions étaient encore vides (aucune référence bibliographique les concernant) et plus de 1 000 divisions ne fournissaient que des fiches creuses (le nombre de références concernant ces divisions était inférieur à 10, ce qui ne permettait pas d'imprimer une fiche complète) [17].

III. Un certain regard sur le champ mathématique

L'entreprise du répertoire mathématique pose un certain nombre de questions qui touchent à la structuration interne du champ mathématique au tournant du 19^e siècle. À un premier niveau, il peut constituer un outil intéressant pour analyser la production mathématique sur une assez large période. À cet égard, une base de données est en cours de constitution et devrait fournir, dans l'avenir, des statistiques précises sur la structure et l'organisation interne du répertoire.¹² Cependant l'essentiel se situe ailleurs : le répertoire donne en effet un aperçu du regard particulier que pouvaient porter des mathématiciens professionnels sur leur propre discipline. Un tel regard est nécessairement orienté, et suscite immédiatement un certain nombre de questions : est-ce que ce répertoire, au travers de sa classification, fournit une description adéquate de l'organisation du champ mathématique au 19^e siècle ? Comment peut-on caractériser cette classification à la lumière des travaux récents en histoire des sciences et en histoire des mathématiques ? La classification du répertoire tenait-elle réellement compte de tous les domaines existants ? Ne comportait-elle pas des lacunes, des oublis ? Ne minimisait-elle pas certains sous-domaines pourtant essentiels ? Le degré de raffinement et la complexité des divisions de l'index pour certains champs mathématiques est-elle significative ?

Pour développer un outil au service des mathématiciens, les promoteurs du projet durent, en même temps qu'ils proposaient un classement thématique des domaines mathématiques, préciser le corpus qu'ils visaient. En affirmant leur intention de recenser les mémoires relatifs aux mathématiques pures et appliquées publiées au 19^e siècle, ils signifiaient qu'à leurs yeux, la production mathématique de l'ensemble du 19^e siècle était susceptible d'être utile aux chercheurs des années 1880-1890. Par contre, les ouvrages classiques destinés à la préparation des examens, les mémoires publiées dans des recueils destinés aux étudiants étaient exclus. Pour les recueils mixtes contenant quelques travaux originaux une sélection, devant être effectuée par la commission, était prévue. De plus, les travaux relatifs aux mathématiques appliquées ne devaient figurer dans le répertoire que s'ils intéressaient le progrès des mathématiques pures. Une séparation très nette était donc instituée entre ces deux domaines d'études,

¹²Pour établir des statistiques pertinentes, il faut mieux cerner comment et par qui le répertoire a été constitué, mais aussi évaluer le biais énorme causé par le nombre de notes aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* référencées (plus de 7 000 références sur les 20 000 du répertoire).

à une époque où la question de la formation des ingénieurs se posait de manière cruciale.¹³

La structuration de l'index est elle aussi révélatrice. Un des objectifs des rédacteurs de l'index était d'obtenir « une classification détaillée et aussi complète que possible de toutes les questions du domaine mathématique » [16, p. X]; de plus, la détermination des domaines devait être obtenue « indépendamment » des méthodes :

« On devra donc faire rentrer dans la même classe tous les Mémoires qui traitent du même sujet, quelles que puissent être les différences de méthode, et c'est en se plaçant à ce point de vue que l'on n'a fait, par exemple, aucune distinction entre la Géométrie pure et la Géométrie analytique. » [16, p. X]

Les rédacteurs du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*, qui avaient aussi adoptés une classification thématique, ne négligeaient pas pour autant les distinctions dues aux approches et aux méthodes. Le point de vue défendu par les promoteurs du projet français de structurer les disciplines uniquement à partir des domaines d'étude est sûrement à rapprocher du positivisme comtien dominant chez les universitaires en France.

L'édition 1893 [16] de l'index du répertoire contenait 1 946 divisions. Ce chiffre augmenta dans les éditions ultérieures que nous avons pu consulter (2 047 pour l'édition de 1908 et 2 169 pour l'édition de 1916) [18] [19] mais cette hausse se répartit de manière relativement homogène ; en effet, la répartition des trois champs disciplinaires n'évolua pas de manière significative sur l'ensemble de la période 1893-1916 : environ 50% pour la géométrie, 35% pour l'analyse mathématique et 15% pour les mathématiques appliquées.¹⁴ Apparemment, les révisions de l'index se discutèrent de manière abstraite et indépendamment de l'activité de rédaction des fiches. Ainsi, lors de la révision de 1893, la commission introduisit 56 nouvelles divisions dont 6 resteront vides et 33 creuses en 1900.

Outre ces chiffres, il nous est possible de donner un premier aperçu de la répartition des références bibliographiques en fonction des trois grands domaines disciplinaires. Sur un total de 15 986 références¹⁵, l'analyse mathématique représente 50% (8 000 références), les mathématiques appliquées 33% (5 220 références) et la géométrie 17% (2 766 références).

Dans le domaine de l'analyse, les classes particulièrement importantes (plus de 1 000 références) sont celles qui concernent l'algèbre (A), la théorie des fonctions (D), les équations différentielles (H) et l'arithmétique (I). Les classes les moins fournies (autour de 200) sont celles concernant les intégrales (E), les fonctions elliptiques (F) et les fonctions hyperelliptiques (G). Au sein du champ des mathématiques appliquées, les classes les plus importantes sont celles qui concernent la physique mathématique (T, 1 394 entrées), la mécanique générale (R, 1 329 entrées) et la mécanique des fluides (S, 953 entrées). La philosophie

¹³Outre cette disposition regardant les mathématiques appliquées, les travaux relatifs à l'astronomie déjà mentionnés dans la bibliographie de Houzeau et Lancaster étaient exclus du répertoire.

¹⁴Ces chiffres concernent le nombre de divisions des index et non la répartition des références bibliographiques par grands domaines disciplinaires.

¹⁵Les statistiques qui suivent ne portent que sur 17 des 20 séries.

et l'histoire des sciences (V) représentent un total de 585 références, la classe la moins fournie étant celle des procédés de calcul (X, 327 entrées). Enfin, pour la géométrie, les classes les plus représentées sont celles qui portent sur la géométrie et la trigonométrie élémentaire (K, 1 059 entrées), les courbes et surfaces algébriques (M, 618 entrées) et les coniques (L, 535 entrées). Les classes les moins fournies (autour de 100 entrées) sont celles qui concernent les complexes et congruences (N) et les transformations géométriques (P).

De nombreuses questions subsistent : par exemple, la finesse de découpage de certaines classes de l'index ne concerne-t-elle pas, d'une manière ou d'une autre, des sujets ou des domaines de recherche spécifiquement français ? Dans quelle mesure les personnalités ou les réseaux de mathématiciens qui collaborèrent activement à l'entreprise influèrent-elle sur l'index et la répartition des différentes disciplines ? D'autres questions se posent, en particulier concernant les réserves des mathématiciens vis-à-vis des mathématiques appliquées : s'agit-il d'une résistance idéologique face à un monde qui disparaît (débat dans l'enseignement, multiplication des écoles d'ingénieurs) ? Il faudrait également s'intéresser au statut de certaines disciplines comme la géométrie non euclidienne, la mécanique ou l'astronomie et résoudre la question du caractère éventuellement rhétorique d'une présentation du répertoire comme outil de recherche.

IV. Pour conclure

Si nous possédons un grand nombre de documents sur l'origine et la publication du répertoire, nous ne disposons pour l'instant que d'informations fragmentaires sur divers autres aspects : de quelle manière et dans quelle proportion fut-il diffusé en France ou à l'étranger ? Fut-il réellement utilisé par la communauté mathématique ? Comment expliquer le caractère variable du travail fourni par les pays impliqués dans la commission permanente du répertoire ? À partir de quelle époque tomba-t-il en désuétude, et pour quelles raisons ? À ces questions qui le concernent en propre s'ajoutent des questions liées au contexte socio-historique de sa création : il importerait de déterminer de quelle manière son existence s'intègre dans le mouvement universaliste et internationaliste du tournant du 19^e siècle. Avec le répertoire mathématique nous sommes en présence d'un projet peu ambitieux, en regard des entreprises menées à partir des années 1890 en Angleterre et en Belgique. Il reste donc à déterminer de quelle manière ce projet s'intégra au sein du paysage bibliographique international de l'époque. En particulier, il est nécessaire d'élucider les relations entre le répertoire français et la bibliographie mathématique de Georg Valentin¹⁶, de comprendre la réticence des mathématiciens français à participer à l'entreprise

¹⁶Georg Hermann Valentin bibliothécaire la Staatsbibliothek de Berlin avait, peu avant le lancement de l'entreprise du répertoire, entrepris la rédaction d'un ouvrage bibliographique avec l'intention de recenser tous les écrits mathématiques publiés depuis l'invention de la typographie. Il annonait avoir recueilli 11 000 références en 1885, 70 000 en 1890 et 150 000 en 1910. Pendant quelques temps, l'annonce de cette initiative avait fait douter les promoteurs du répertoire de la validité de leur projet. « Il est possible que l'entreprise de M. Valentin nous fasse renoncer à notre projet ». Lettre de Poincaré à Eneström, datée du 3 juin 1885, [Center for History of Sciences - The Royal Swedish Academy of Sciences]. Pour plus de détails, voir [9], [12], [13], [14], [15].

du répertoire bibliographique universel initiée au milieu des années 1890 par les Belges Paul Otlet et Henri La Fontaine et enfin, d'analyser les débats et les discussions concernant la participation de la France à l'établissement d'un *International Catalogue of Scientific Literature* : élaboré suivant une logique classificatrice différente, piloté depuis Londres par la *Royal Society*, financé par les états participants, ce catalogue constitue probablement un cas d'école pour l'étude des tensions entre rhétorique internationaliste et crispation nationale. À travers ces quelques pistes historiques se fait jour la nécessité de redécouvrir certains points de débats de l'époque : quelle bibliographie pour la science ? Quelle classification adopter (classification logique, classification décimale à la Dewey, etc.) ? À qui faut-il confier le travail bibliographique ? Aux scientifiques ? C'est la réponse des catalogues français et anglais. Aux bibliothécaires ? C'est plutôt le parti adopté par les acteurs de l'entreprise belge.¹⁷

L'histoire du répertoire bibliographique s'inscrit dans une histoire plus vaste de l'internationalisation de la science et des productions culturelles. Dans la seconde moitié du 19^e on vit peu à peu apparaître l'idée d'un espace international pensé sous une forme unitaire : il n'était plus uniquement question d'ouvrir les pratiques scientifiques nationales sur l'étranger, il s'agissait également de rendre partout accessible l'ensemble des productions scientifiques et intellectuelles. Un tel changement explique en partie l'apparition de préoccupations nouvelles concernant la mise en ordre des écrits (recensement, classification, etc.) et l'émergence de nouvelles disciplines, telle la *bibliométrie*.¹⁸

Enfin, il ne faudrait surtout pas minimiser la dimension utopique des projets bibliographiques conçus à cette époque. À l'origine de toutes les initiatives bibliographiques de la fin du siècle on trouve le désir indiscuté de posséder une bibliographie *complète* de tous les ouvrages existants, de tous les articles de revue. Il ne s'agissait pas seulement d'inventorier tous les livres et de les réunir en une bibliothèque ou un catalogue unique, mais de considérer que ce livre universel traduirait graphiquement la pensée universelle. Ainsi, lorsque les deux avocats pacifistes Paul Otlet et Oscar Lafontaine fondèrent en 1895 à Bruxelles l'Institut international de bibliographie, leur projet n'était rien moins que de constituer le « livre universel du savoir » en « comptabilisant au jour le jour le travail intellectuel des deux mondes » [2, chap. 4]. Dans leur esprit, les publications scientifiques étaient des parties, des sections, des chapitres d'une encyclopédie totale embrassant l'ensemble des connaissances de l'univers. On retrouve là un cadre utopique qui a une longue histoire : culte du nombre,

¹⁷Pour plus de détails sur ces deux derniers points, cf. [2].

¹⁸L'exemple de la bibliométrie illustre très bien l'ambivalence des discours portant sur l'internationalisation de la science au 19^e siècle : la bibliométrie pouvait servir une rhétorique universaliste (partage des informations bibliographiques entre tous les pays) tout en autorisant la concurrence et la comparaison entre différents pays. Elle put ainsi devenir un instrument de mesure des disparités nationales dans la production scientifique. En témoigne par exemple cette citation de Harnack, directeur de la Königlische Bibliothek de Berlin en 1905 : « Notre tâche nous Allemands doit tre d'assimiler le travail du monde entier et de lui rendre au double ce que nous en avons reu. C'est là notre vocation nationale. Mais pour réaliser cette mission, il faut pouvoir trouver sans peine chez nous tout ce qui a été pensé et écrit dans d'autres pays ». Pour plus de détails concernant les enjeux politiques et nationaux de la bibliographie scientifique, cf. les analyses d'Anne Rasmussen [2, p. 209 et suivantes, ainsi que le chapitre 4].

rêve d'une pensée universelle et d'un système universel des sciences, projet d'une langue universelle, idéal d'une organisation rationnelle de la société à l'ère industrielle...¹⁹

Remerciements. – Nous tenons à remercier particulièrement Jean-Luc Verley qui a bien voulu nous confier le seul exemplaire complet du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques dont nous ayons connaissance et Héléne Gispert, dont les remarques et suggestions ont permis d'améliorer une première version de cet article.

Laurent Rollet et Philippe Nabonnand

Laboratoire de philosophie
et d'histoire des sciences
Archives Henri Poincaré
CNRS & Université Nancy II

V. Bibliographie

[1] GOLDSTEIN, Catherine, « Sur quelques pratiques de l'information mathématique », *Philosophia Scientiæ*, **5**. 2 (2001), p. 125–160.

[2] RASMUSSEN, Anne, *L'Internationale scientifique : 1890–1914*, thèse de doctorat d'histoire. (Paris : EHESS), 1995.

[3] NEUENSCHWANDER, Erwin, « Les Journaux mathématiques » in Grattan-Guinness, Ivor (éd.), *Companion Encyclopedia of the History and Philosophy of the Mathematical Sciences*. (Londres / New-York : Routledge), 1994, p. 1533–1539.

[4] REVUE SCIENTIFIQUE, « La Science dans les bibliothèques », *Revue scientifique*, 1–8–15–22–29 juillet et 5 août (1905), p. 13–18, 48–53, 77–80, 106–112, 138–141, 174–183.

[5] BESTERMAN, Théodore, *A World Bibliography of Bibliographies and of Bibliographical Catalogues, Calendars, Abstracts, Digests, Indexes, and the Like*. (Genève : Societas Bibliographica). Troisième édition, 1949.

[6] HOUZEAU, J. C., *Catalogue des ouvrages d'Astronomie et de météorologie qui se trouvent dans les principales bibliothèques de la Belgique, préparé et mis en ordre à l'Observatoire Royal de Bruxelles ; suivi d'un appendice qui comprend tous les autres ouvrages de la bibliothèque de cet établissement*. (Bruxelles : Hayez, imprimeur de l'Académie Royale), 1878.

[7] HOUZEAU, J. C. et LANCASTER, A., *Bibliographie générale de l'astronomie ou catalogue méthodique des Ouvrages, des Mémoires ou des observations astronomiques publiés depuis l'origine de l'imprimerie jusqu'en 1880, tome second, mémoires et notices*. (Bruxelles : Imprimerie Xavier Havermans), 1882.

[8] HOUZEAU, J. C. et LANCASTER, A., *Bibliographie générale de l'astronomie, tome premier, Ouvrages imprimés et manuscrits*. (Bruxelles : Hayez, imprimeur de l'Académie Royale de Belgique), 1887.

¹⁹Au-delà de sa dimension utopique, ce *mondialisme* – terme fondé par Otlet et fortement teinté de pacifisme – préfigure une pensée de la société des réseaux. La société de l'information et des réseaux dans laquelle nous vivons actuellement trouve une de ses sources dans le vaste élan taxonomique, classificatoire et bibliographique de la fin du 19^e siècle. Voir à ce sujet les travaux d'Armand Mattelart [20] & [21].

- [9] ENESTRÖM, Gustaf, « Sur les Bibliographies des sciences mathématiques », *Bibliotheca mathematica* **4** (1890), p. 37–42.
- [10] LAISANT, Charles et HUMBERT, Georges, « Sur l'État d'avancement des travaux du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques », *32^e Congrès des Sociétés savantes, extrait du Journal Officiel du 31 mars 1894*. (Paris : Imprimerie des Journaux officiels), 1894.
- [11] GISPERT, Hélène, *La France mathématique*, in *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, **34** (1991), Paris : Société mathématique de France.
- [12] VALENTIN, Georg, Hermann, « Vorläufige Notiz über eine allgemeine mathematische Bibliographie », *Bibliotheca Mathematica* **2** (1885), 1^{ère} série, p. 90–92.
- [13] VALENTIN, Georg, Hermann, « Die Vorarbeiten für die allgemeine mathematische Bibliographie », *Bibliotheca Mathematica* **1** (1900), 3^{ème} série, p. 237–245.
- [14] VALENTIN, Georg Hermann, « Über den gegenwärtigen Stand der Vorarbeiten für die allgemeine mathematische Bibliographie », *Bibliotheca Mathematica* **11** (1910), 3^{ème} série, p. 153–157.
- [15] ENESTRÖM, Gustaf, « Wie soll die Herausgabe der Valentinschen mathematischen Bibliographie gesichert werden ? », *Bibliotheca mathematica* **11** (1911), 3^{ème} série, p. 227–232.
- [16] COMMISSION PERMANENTE DU RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES, *Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*. (Paris : Gauthier-Villars), 1893.
- [17] LAISANT, Charles, « Sur l'État d'avancement des travaux du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques », *Bibliotheca mathematica* **1** (1900), 3^{ème} série, p. 246–249.
- [18] COMMISSION PERMANENTE DU RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES, *Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*. Nouvelle édition. (Paris – Amsterdam : Gauthier-Villars/H. C. Delsman), 1908.
- [19] COMMISSION PERMANENTE DU RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES, *Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*. Troisième édition. (Paris – Amsterdam : Gauthier-Villars/H. C. Delsman), 1916.
- [20] MATTELART, Armand, *Histoire de l'utopie planétaire*. (Paris : Éditions de la Découverte), 1999.
- [21] MATTELART, Armand, *Histoire de la société de l'information*. (Paris : Éditions de la Découverte), 2000.
- [22] GISPERT, Hélène, Les journaux scientifiques en Europe, in Blay, Michel et Nicolaïdis, Eftymios (éds.), *L'Europe des sciences : constitution d'un espace scientifique*. (Paris : Seuil), 2001, p. 191–211.