HAL open science

“ S’occuper des mathématiques sans y être obligé ”: pratiques professionnelles des mathématiciens amateurs en France au XIXe siècle

Catherine Goldstein

▶ To cite this version:

Catherine Goldstein. “ S’occuper des mathématiques sans y être obligé ”: pratiques professionnelles des mathématiciens amateurs en France au XIXe siècle. Romantisme : la revue du dix-neuvième siècle, 2020, 190 (4), pp.51-62. hal-02911594

HAL Id: hal-02911594
https://hal.science/hal-02911594v1

Submitted on 4 Aug 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

« S’occuper des mathématiques sans y être obligé » : pratiques professionnelles des mathématiciens amateurs en France au XIXe siècle

Catherine Goldstein, CNRS, Institut de mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche, Sorbonne Université, Université de Paris

Résumé : Alors que les structures associées à l’exercice professionnel actuel d’un métier de mathématicien se mettent en place en France au cours du XIXe siècle, il s’avère difficile de définir des critères qui discrimineraient de manière satisfaisante les amateurs de ces nouveaux professionnels, tant au niveau de leurs réseaux que de leurs pratiques. Nous examinons ici les points de rencontre, tant sociaux que disciplinaires, entre ceux qui s’occupent de mathématiques par profession ou par goût, ainsi que les particularités éventuelles de leurs interventions. La professionalisation croissante des mathématiques fabrique aussi de fait, à plusieurs échelles, des chercheurs en mathématiques, non rémunérés comme tels, aux frontières de la science académique.

Abstract : Although the structures associated with the current practices of professional mathematicians were established for France during the course of the nineteenth century, it has proven difficult to define criteria which satisfactorily distinguish at the time amateurs from these new professionals, both at the level of their networks and of their practices. We examine here the points of social and disciplinary contact between those who did mathematics by occupation and those who did it for enjoyment, as well as the specificities of their interventions. The increasing professionalization of mathematics in fact created, on several levels, unpaid research mathematicians at the frontiers of academic science.

Le dix-neuvième siècle voit la mise en place d'un ensemble d'institutions et de dispositifs professionnels qui forgent et formatent la vie scientifique jusqu'à nos jours : en France, l'établissement des facultés des sciences et des doctorats associés, dont celui de mathématiques, dès la première décennie du siècle ; le développement des cursus d'enseignements supérieurs, au sein d'institutions nouvelles, que ce soit l'École polytechnique ou les Écoles normales supérieures ; la création de sociétés savantes spécialisées, comme la Société mathématique de France en 1872 ; le lancement de journaux dédiés à la publication spécifique de travaux mathématiques ou à leur recensement et, à la fin du siècle, des premiers congrès internationaux de mathématiques (à Zurich en 1897, à Paris en 1900)[1]. La difficulté technique des notions étudiées dans les articles de recherche, l'utilisation croissante de notations symboliques, les allusions à des résultats antérieurs, sous-entendent une formation commune poussée de leurs auteurs et de leurs lecteurs[2]. Émerge ainsi une figure type du mathématicien professionnel, professeur d'université, créant de nouveaux concepts et démontrant de nouveaux théorèmes consignés dans des articles, membre de comités de rédaction des journaux spécialisés, de jurys de thèses et de sociétés savantes, récipiendaire de prix[3]. Face à cette figure, les amateurs, ceux « qui ont un goût vif » pour les mathématiques et les cultivent « sans en faire [leur] profession[4] », se trouveraient de plus en plus marginalisés, dispersés et assignés à la seule lecture d'ouvrages ou de revues de popularisation, les objets des mathématiques se prêtant *a priori* moins que les oiseaux ou les étoiles à la valorisation rationnelle et systématisée d'activités récréatives.

Quels professionnels pour les mathématiques ?

Or cette identification des mathématiciens professionnels est problématique : le statut institutionnel est un indice plus fragile qu'attendu, car les critères multiples de professionnalisation disciplinaire que nous venons d'évoquer sont en fait peu corrélés.
Tout d'abord, les professeurs d'université en mathématiques ne sont pas tous des chercheurs originaux publiant des articles de recherche. La thèse de doctorat, instituée en France en 1808 et en général nécessaire pour accéder à ces fonctions, n'inclut pas obligatoirement d'innovations avant la fin du siècle[5]. Moins de 30% des membres de la Société mathématique de France publient des articles de recherche dans les dernières décennies du XIXe siècle, un pourcentage d'ailleurs plus faible que celui

[1] Voir par exemple Hélène Gispert, *La France mathématique de la Troisième République avant la Grande Guerre*, Paris, Société mathématique de France, coll. « La Série T », 2015 (1ère éd. 1991) en particulier la préface de la nouvelle édition et sa bibliographie, ainsi que la troisième partie de Catherine Goldstein, Jeremy Gray et Jim Ritter (dir.), *L'Europe mathématique : mythes, réalités, identités*, Paris, MSH, 1996.
[2] Catherine Goldstein, « Le métier des nombres aux XVIIe et XIXe siècles », dans *Éléments d'histoire des sciences*, Michel Serres (dir.), Paris, Bordas, 1989, p. 274-295.
[3] Sur cette image de l'universitaire et des variantes disciplinaires, voir Christophe Charle, *La République des universitaires* (1870-1939), Paris, Le Seuil, 1994 et *Les Élites de la République*, Paris, Fayard, 2006 (1ère éd. 1987).
[4] Selon la définition de l'entrée « amateur » dans Émile Littré, *Dictionnaire de la langue française,* Paris, Hachette, 1873, tome 1, p. 123.
[5] L'arrêté du 8 juin 1848 distingue de ce point de vue les thèses de mathématiques des autres thèses de sciences, voir Nicole Hulin, « Les doctorats dans les disciplines scientifiques au xixe siècle », *Revue d'histoire des sciences*, 1990, n° 48(4), p. 401-426 (ici p. 406).

des membres ne publiant aucun article de mathématiques[6]. Comme le souligne Hélène Gispert, lorsque la Société est créée, « 62% des professeurs de faculté, 60% des enseignants de l'École polytechnique et 28% des enseignants de lycée ont un rôle effectif dans la production mathématique, quels qu'en soient sa nature et son niveau ; résultats que l'on peut lire ainsi : une part importante des sociétaires enseignants du supérieur —y compris les professeurs de faculté — n'ont aucune part, non seulement à la recherche, mais à toute production mathématique[7] ».

À rebours, des contributeurs considérés comme essentiels au développement des mathématiques, tant en leur temps qu'aujourd'hui, ne sont rémunérés ni pour leurs recherches, ni pour leur enseignement. Arthur Cayley (1821-1895) en Angleterre ou Leopold Kronecker (1823-1891) en Allemagne illustrent cette situation de manière frappante : si tous deux ont suivi des études avancées en mathématiques (Cayley est classé en 1842 premier au *Tripos,* le célèbre et difficile examen de mathématiques de l'université de Cambridge, et Kronecker devient docteur en mathématiques de l'université de Berlin en 1845), aucun des deux ne cherche un revenu dans ce domaine. Le premier est avocat de 1849 à 1863, le second gère d'abord le domaine agricole familial jusqu'en 1855 avant de revenir à Berlin y faire des mathématiques pendant plusieurs décennies à titre privé. Sont-ils pour autant des amateurs ? Tous deux publient régulièrement des résultats importants dans des revues de premier plan, tous deux sont en contact permanent, sur un pied d'égalité, avec les mathématiciens universitaires de leur temps, tous deux ont accès aux honneurs des élections académiques, et tous deux finissent d'ailleurs par accepter, tardivement, un poste universitaire prestigieux[8].

Les exemples ne manquent pas non plus en France. Sophie Germain (1776-1831) qui, parce que femme, n'a pas directement accès aux formations prestigieuses et ne bénéficie d'aucun poste rémunéré lié aux mathématiques, publie néanmoins les résultats de ses recherches dans le *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, le principal journal international de mathématiques de son temps, a des échanges mathématiques avec des savants renommés et obtient même un prix de l'Académie des sciences[9]. Olinde Rodrigues (1795-1851), docteur en mathématiques dès 1816, un temps saint-simonien, un temps aussi répétiteur de mathématiques à l'École polytechnique, a été banquier pour la majeure partie de sa vie (il a joué un rôle décisif dans l'expansion du chemin de fer) ; mais, à côté de ses plus nombreuses publications sur la finance ou le travail, il a écrit sur la géométrie, la mécanique et la combinatoire[10].

Norbert Verdier a montré que dans les premières années du *Journal de mathématiques pures et appliquées*, créé par Joseph Liouville en 1836 (et qui perdure jusqu'à aujourd'hui comme journal de recherche professionnel), le profil des auteurs les plus prolifiques est certes, comme on s'y attend,

---

[6] Gispert, ouvr. cité, p. 195.

[7] *Ibid*, p. 69.

[8] Tony Crilly, *Arthur Cayley, Mathematician Laureate of the Victorian Age*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2006 ; Georg Frobenius, « Gedächtnissrede auf Leopold Kronecker », *Abhandlungen der königlichen preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1893, n°2, p. 1-22.

[9] Andrea Del Centina, « Unpublished manuscripts of Sophie Germain and a revaluation of work on Fermat's Last Theorem », *Archive for History of Exact Sciences*, 2008, n° 62, p. 349-392 ; Jenny Boucard, « Arithmetic and Memorial Practices by and Around Sophie Germain in the 19th Century », dans *Against all odds: Women's Ways to Mathematical Research Since 1800*, Eva Kaufholz-Soldat et Nicola Oswald (dir.), s.l., Springer, 2020, à paraître.

[10] Simon Altmann et Eduardo L. Ortiz (dir.), *Mathematics and Social Utopias in France: Olinde Rodrigues and His Times*, Providence RI, AMS, 2005.

celui de polytechniciens de formation, qui finissent par enseigner les mathématiques dans une faculté des sciences ou une école d'ingénieurs ; mais ils ne forment que la moitié des auteurs et, de plus, leurs parcours suivent rarement une voie royale directe. Les frontières entre la figure professionnelle des mathématiques liée par son emploi aux institutions universitaires et d'autres, ingénieurs, administrateurs, enseignants de lycée, militaires de carrière ou sans profession, qui pourraient donc être étiquetés comme amateurs, ne cessent d'être franchies ou déplacées[11].

Ces situations ne disparaissent pas dans la deuxième moitié du siècle. Ernest de Jonquières (1820-1901), par exemple, major de l'École navale et officier de marine (il termine sa carrière comme vice-amiral), publie plus d'une centaine de mémoires mathématiques sur les courbes, les transformations géométriques et la théorie des nombres. C'est grâce à eux, mais aussi grâce à des travaux techniques sur l'éperon des navires de guerre ou les torpilles, qui sont plus directement liés à ses activités maritimes, qu'il est finalement élu à l'Académie des sciences, en tant qu'académicien libre[12]. L'intéressé associe étroitement la possibilité de ses recherches aux aléas de sa profession : sa nomination au Conseil de l'Amirauté lui permet au début de sa carrière de suivre parallèlement des cours de géométrie avancés et un stationnement prolongé lors d'un blocus des côtes du Mexique lui donne l'occasion de se replonger dans les mathématiques, alors que « les devoirs du commandement [l'en] ont tenu à l'écart[13] » entre 1866 et 1878.

Ces mathématiciens témoignent donc de recherches sur les mêmes sujets que celles des universitaires, et de pratiques d'écriture, de publication, d'échanges scientifiques, voire de reconnaissance, parfaitement identiques aux leurs, même si leur sexe, leurs circonstances familiales, parfois leurs opinions politiques ou leur religion les ont tenus à l'écart, temporairement ou non, volontairement ou non, d'une rémunération liée aux mathématiques.

Cette dissociation des critères souvent mobilisés pour identifier une figure de professionnel éclaire en retour les hésitations de l'historiographie avec celle de l'amateur. Si les historiens des mathématiques sont depuis plusieurs décennies attentifs à prendre en compte la diversité des acteurs produisant des mathématiques, la catégorie « amateurs » est souvent sollicitée comme catégorie fourre-tout dans un traitement sériel, pour décrire les membres d'une société ou les contributeurs d'une revue, par exemple. Ou, si un traitement biographique est choisi pour certains personnages plus productifs ou plus connus par ailleurs, ou simplement pour ceux dont les mathématiques ont connu un regain d'intérêt ultérieur, la mise en relief de leurs caractéristiques singulières, essentielle pour comprendre leurs motivations et leurs parcours, peine à faire catégorie. La définition des amateurs varie sans se stabiliser : Caroline Ehrhardt considère par exemple[14] comme amateurs les auteurs qui n'envoient qu'un seul mémoire à l'Académie des sciences dans la période qu'elle étudie, alors qu'Olivier Bruneau

---

[11] Norbert Verdier, *Le journal de Liouville et la presse de son temps : une entreprise d'édition et de circulation des mathématiques au XIXe siècle (1824-1885)*, thèse d'histoire des sciences et des techniques, université de Paris-Sud, 2009, ch. IV et XII.

[12] Gino Loria, « L'œuvre mathématique d'Ernest de Jonquières », *Bibliotheca mathematica*, 1902, 3e s., n°3, p. 276-322.

[13] Ernest de Jonquières, *Notice sur la carrière maritime, administrative et scientifique*, Paris, Gauthier-Villars, 1883, citation p. 28.

[14] Caroline Ehrhardt. « La naissance posthume d'Evariste Galois », *Revue de Synthèse*, 2010, p. 543-568, définition note 35, p. 553.

réserve le qualificatif à ceux qui connaissent « les travaux publiés dans [certains] journaux de mathématiques … dans lesquels écrivent ces amateurs[15] ».

Un continuum de mathématiciens et deux stratégies

Pour mieux comprendre dans quels cadres ces activités mathématiques multiples opèrent, il importe de prendre autant que possible la mesure de leur variété, au plus près de démarches individuelles que l'historiographie nous a permis de repérer[16]. Nous nous concentrerons d'abord sur les mathématiciens actifs, c'est-à-dire ceux qui aspirent à produire des recherches originales en mathématiques et à les diffuser. Deux stratégies principales, qui ne sont d'ailleurs pas propres aux mathématiques, semblent à l'œuvre et perdurent tout au long du siècle.
La première est de viser une expertise de leurs travaux par l'Académie des sciences. C'est bien sûr la voie royale bien connue des mathématiciens débutants qui espèrent une position universitaire[17]. Mais elle est aussi tentée par des autodidactes d'un autre profil, comme le romancier, dramaturge et rentier lorrain Jean-François Didier d'Attel de Luttange (1787-1858)[18]. Ce polygraphe possède dans sa bibliothèque un ouvrage clé pour le développement de la théorie des nombres et de l'algèbre, les *Disquisitiones arithmeticae* de Carl Friedrich Gauss. Dans la dernière section de l'ouvrage, une des plus commentées dès sa parution en 1801, Gauss applique les nouveaux concepts arithmétiques introduits dans les premières sections à la résolution d'équations algébriques, ce qui lui permet de déterminer les entiers m pour lesquels on peut dessiner un polygone régulier à m côtés à l'intérieur d'un cercle en n'utilisant que la règle et le compas (un problème posé et non résolu depuis l'Antiquité) : il explique ainsi pourquoi la construction est par exemple possible pour 5 ou 17 côtés, et impossible pour 7 ou 9 côtés. Attel de Luttange ne comprend pas l'argument prouvant l'impossibilité et prétend donc s'attaquer à la construction du polygone à 9 côtés et à d'autres questions analogues dans des opuscules qu'il publie à compte d'auteur entre 1842 et 1856. Il essaie ensuite, sans succès, de convaincre des membres de l'Académie des sciences et Gauss lui-même, de la justesse et de la valeur de ses constructions. La configuration ici est nette : une formation mathématique insuffisante pour avoir un accès sérieux et compétent à l'ouvrage de Gauss, une méconnaissance des travaux en cours, des publications isolées qui ne sont pas accueillies dans des journaux spécialisés de mathématiques, aucun contact fructueux dans une communauté mathématique, tout situe Attel de Luttange non seulement hors d'une sphère professionnelle, mais dans la zone où le terme d'amateur prend une nuance péjorative.

---

[15] Olivier Bruneau, « D'Attel de Luttange ou l'échec d'une sociabilité mathématique », dans Olivier Bruneau et Laurent Rollet, dir., *Mathématiques et mathématiciens à Metz (1750-1870)*, Nancy, PUN, 2017, p. 183-200, citation p. 197.
[16] Les variations nationales sont importantes et dans ce qui suit je me concentrerai strictement sur le cas de l'espace francophone. Pour d'autres cas témoignant de la diversité locale au XIXe siècle, voir par exemple Edward Hogan, « The Fading Amateur: William Lenhart and 19th-Century American Mathematics, *Historia Mathematica*, 1990, n° 17, p. 6-15 ; Adrian Rice, « Mathematics in the metropolis : A survey of Victorian London », *Historia Mathematica*, 1996, 23(4), p. 376–417; Todd Timmons, « A prosopographical analysis of the early American mathematics publication community », *Historia mathematica*, 2004, n°31, p. 429-454 ; Erdal İnönü, « Mehmet Nadir: An amateur mathematician in Ottoman Turkey », *Historia Mathematica*, 2006, n°33(2), p. 234-242.
[17] Les déboires d'Évariste Galois avec cette stratégie sont néanmoins bien connus, voir Carole Ehrhardt, *Évariste Galois : La fabrication d'une icône mathématique*, Paris, EHESS, 2011.
[18] Olivier Bruneau, art. cit.

Une stratégie similaire peut néanmoins avoir des conséquences plus heureuses. En 1874, François Proth (1852-1879), un fermier apparemment autodidacte dont nous savons à ce jour très peu de choses, envoie lui aussi *directement* à l'Académie des sciences de Paris des lettres annonçant de nouvelles méthodes pour trouver les diviseurs de nombres entiers. Aucun rapport des académiciens chargés de les examiner n'en a été publié, mais une courte note de Proth est insérée dans les *Comptes rendus* de la séance du 27 décembre 1876, avec quelques-unes de ses propositions, toutes élémentaires. Or cette communication suit dans les *Comptes rendus* celle, plus substantielle, mais sur un sujet proche, d'Édouard Lucas (1842-1891). Celui-ci, normalien, plusieurs années astronome adjoint à l'Observatoire de Paris, agrégé de mathématiques, est alors enseignant de mathématiques en classes préparatoires[19] et l'auteur de nombreux articles sur les nombres premiers, les équations, les fonctions numériques, mais aussi la géométrie élémentaire. Lucas indique des lacunes dans les résultats de Proth, qui reprend alors ses recherches, publiant encore quelques courts articles dans les comptes rendus de l'Académie et dans la *Nouvelle Correspondance mathématique,* une revue créée tout récemment, en 1874, par deux universitaires belges, Paul Mansion et Eugène Catalan. Cette revue a pour objectif de contribuer à la diffusion de la science mathématique, de « vulgariser la connaissance des parties les moins abstraites de la géométrie supérieure et de l'algèbre moderne » et de publier des articles originaux du niveau de la licence[20]. Si l'ambition initiale de Proth, qui pensait pouvoir déterminer si un nombre entier quelconque est ou non premier, est mise à mal par ses nouveaux interlocuteurs, Lucas et Catalan, la qualité raisonnable de ses théorèmes (un critère de Proth, dûment corrigé et valable pour une famille spécifique de nombres, fait partie de l'arsenal actuel des tests de primalité) lui permet donc d'accéder à des lieux de publication et de diffusion. La stratégie de viser d'emblée les membres de l'institution la plus prestigieuse, qui rapproche Proth d'Attel de Luttange et de beaucoup d'autodidactes de leur temps, est certes souvent inefficace en terme de reconnaissance académique, mais comme le cas de Proth le montre, elle peut assurer une certaine visibilité et, avec elle, la possibilité d'entrer en contact avec des interlocuteurs mieux adaptés et plus utiles.

C'est sur une sociabilité plus restreinte et mieux définie que repose la seconde stratégie. Nous la voyons mise en œuvre, par exemple, par Guillaume de Rocquigny (1852-1904). Connu surtout pour ses observations naturalistes et son développement du parc de Baleine, où il réside par intermittence après son mariage avec une descendante du célèbre naturaliste Michel Adanson, De Rocquigny participe aux travaux de la Société scientifique du Bourbonnais et publie dans sa revue des propositions sur les nombres entiers qu'il réunit ensuite dans de courtes brochures imprimées à compte d'auteur[21]. Il écrit aussi plusieurs articles mathématiques dans la revue de vulgarisation de François Moigno, *Les Mondes*, ainsi que dans le journal *Mathesis*, qui prend en 1881 la suite de la *Nouvelle Correspondance*. Ses résultats intéressent peu les spécialistes — Mansion lui-même les décrit en 1885 comme

[19] Sur Lucas, voir Anne-Marie Decaillot, « L'arithméticien Édouard Lucas (1842-1891) : théorie et instrumentation », *Revue d'histoire des mathématiques*, 1998, n° 4/2, p. 191-236 et la notice qui lui est consacrée sur le site de Roland Brasseur, *Dictionnaire des professeurs de mathématiques spéciales*, https://sites.google.com/site/rolandbrasseur/5---dictionnaire-des-professeurs-de-mathematiques-speciales.

[20] Eugène Catalan et Paul Mansion, « Avertissement », *Nouvelle Correspondance mathématique*, 1874, n°1, p. 5-6.

[21] Par exemple, « Arithmologie », *Revue scientifique du Bourbonnais et du centre de la France*, 1900, n° 13, p. 139 et *Questions d'arithmologie*, Moulins, impr. Auclaire, 1900.

« des exercices élémentaires reposant sur des identités [algébriques][22] » —, mais ils s'inscrivent parfaitement dans le cadre des divertissements sérieux et non spécialisés des élites provinciales, De Rocquigny publiant aussi régulièrement des notes sur les orages d'hiver, sur certaines espèces végétales ou sur le retour des oiseaux migrateurs, dans les bulletins de plusieurs sociétés savantes. Ce trépied — sociabilité de sociétés savantes régionales, hebdomadaire national de popularisation scientifique et journal spécialisé en mathématiques, mais de niveau intermédiaire[23] — forme alors une base solide, où viennent s'arrimer de nombreuses recherches qui ne pourraient pas pour la plupart accéder aux journaux de la recherche académique.

Dans le dernier tiers du siècle, cette deuxième stratégie bénéficie de nouveaux lieux de rencontres et les auteurs de nouvelles possibilités d'échanges et de diffusion, qui en favorisent le succès. Intendant militaire, Henri Delannoy (1833-1915) entre en contact avec Édouard Lucas lorsqu'il communique à la *Revue scientifique de la France et de l'étranger* (une revue qui souhaite « populariser [la science] en faisant un peuple scientifique », « en élevant jusqu'à elle les hommes capables de cet effort[24] ») une étude mathématique sur le jeu de taquin qui fait fureur en Europe depuis 1880 et est déjà l'objet de plusieurs brochures et articles[25]. Les deux hommes entament alors une collaboration durable, étendue rapidement à d'autres membres du cercle déjà fourni de Lucas, comme Gaston Tarry (1843-1913), employé aux impôts à Alger, le capitaine d'artillerie Camille Flye-Sainte-Marie (1834-1926), Charles-Ange Laisant (1841-1920), un officier de carrière devenu député républicain radical, ou le joueur d'échecs et polymathe Jules Arnous de Rivière (1830-1905)[26]. Si Lucas publie dans toutes sortes de journaux scientifiques, y compris des journaux de recherche étrangers comme l'*American Journal of Mathematics*, Delannoy, comme De Rocquigny, propose ses écrits presque exclusivement dans les organes des sociétés savantes dont il devient membre : pour les mathématiques, la Société mathématique de France et l'Association française pour l'avancement des sciences (AFAS), pour ses autres centres d'intérêt, qui sont l'histoire et l'archéologie, la Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse. Tarry, par exemple, se partage quant à lui entre les journaux intermédiaires qui se multiplient, des *Nouvelles annales de mathématiques* à *Mathesis*, et les comptes rendus des congrès de l'AFAS.

L'AFAS créée en 1872 après la défaite de la France, afin de promouvoir les sciences et de mieux unir science et industrie, devient rapidement une plaque tournante de la sociabilité mathématique non-universitaire, comme c'est le cas pour d'autres domaines[27]. Ses colloques annuels itinérants, organisés dans différentes villes de France et dont les communications sont publiées, fonctionnent comme

---

[22] J*ahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*, Notice JFM 17.0122.03.

[23] Sur la notion de revues intermédiaires, voir Eduardo Ortiz, « El rol de las revistas matemáticas intermedias en el establecimiento de contactos entre las comunidades matemáticas de Francia y España en el hacia fines del siglo », dans Santiago Garma, Dominique Flament et Victor Navarro (dir.), *Contre les titans de la routine*, Madrid, Consejo superior de investigaciones cientificas, 1992, p. 367-381.

[24] Émile Alglave, *Revue scientifique de la France et de l'étranger*, 2e s., n°1, p. 1.

[25] Édouard Lucas, « Sixième récréation sur le jeu du taquin ou du casse-tête américain », *Revue scientifique*, 3e s., n°1, 1881, p. 783-788.

[26] Sur Delannoy, ses mathématiques et son cercle, voir Evelyne Barbin, Catherine Goldstein, Marc Moyon, Sylviane Schwer et Stéphane Vinatier (dir.), *Les travaux combinatoires en France (1870-1914) et leur actualité : un hommage à Henri Delannoy*, Limoges, PULIM, 2017.

[27] Hélène Gispert (dir.), *« Par la science, pour la patrie » : l'Association française pour l'avancement des sciences, 1872-1914, un projet politique pour une société savante*, Rennes, PUR, 2002.

des points de ralliement entre les Delannoy ou les Tarry (résidant sur tout le territoire et sans contact direct avec les élites parisiennes), des mathématiciens à la frontière des mathématiques professionnelles comme Lucas ou Laisant[28] et quelques universitaires, d'ailleurs surtout étrangers, comme Catalan. L'AFAS rend aussi visibles des recherches qui resteraient sans elle privées ou enfouies dans des correspondances et offre un espace national à leurs auteurs. Georges Piarron de Mondésir (1838-1925), un militaire devenu inspecteur des finances puis industriel, explique ainsi à la fin d'une communication au congrès de 1877, où la section de mathématiques est présidée par Catalan, avec Lucas comme secrétaire : « Cette étude date de 1864. Je l'ai gardée jusqu'à ce jour en porte feuille, n'y attachant pas plus d'importance qu'elle n'en mérite. C'est l'hospitalité libérale qu'offre aujourd'hui l'Association française pour l'avancement des sciences aux ouvrages les plus importants comme aux œuvres les plus modestes qui m'a déterminé à lui soumettre mon travail[29] ».
Les liens dans ces réseaux apparaissent multipliés, créant un véritable milieu alternatif au milieu académique, et rendant particulièrement efficace la deuxième stratégie évoquée plus haut. Ce sont ainsi Lucas et Laisant qui introduisent Delannoy à la Société mathématique de France. Inversement, c'est avec Laisant et Émile Lemoine (1840-1912), ingénieur des Travaux publics, que Delannoy coédite plus tard les œuvres posthumes de Lucas. Et lorsque Laisant et Lemoine créent en 1894 l'*Intermédiaire des mathématiques,* reprenant pour les questions mathématiques le modèle de l'*Intermédiaire des chercheurs et des curieux* et de plusieurs revues analogues britanniques, Delannoy, Tarry, De Rocquigny, mais aussi Cayley et Catalan, y participent. « Tout le monde sait combien est devenu grand aujourd'hui le nombre des personnes qui s'occupent de Mathématiques, soit par profession, soit par goût », expliquent les directeurs du journal dans le premier volume, se proposant de fournir « aux personnes qui cultivent habituellement les mathématiques, ou qui s'y intéressent, des renseignements sur des sujets se rapportant à leurs études, des solutions à des questions posées, ou des indications bibliographiques[30]».

Des mathématiques d'amateurs ?

Les sujets mathématiques traités, avec plus ou moins de succès, par les non-universitaires, sont d'une grande diversité, tout particulièrement parmi ceux qui utilisent la première stratégie évoquée plus haut. Pour une grande majorité néanmoins, les bases techniques mobilisées sont celles que le préambule du journal *Mathesis* décrit comme les « parties de la science mathématique enseignées dans les classes supérieures des établissements d'instruction moyenne[31] », jusqu'en licence : géométrie euclidienne et polyèdres, algèbre élémentaire, nombres entiers, en particulier nombres premiers.
Dans la deuxième moitié du siècle, cependant, ces bases élémentaires suffisent à développer des thèmes de recherche nouveaux hors des milieux académiques. C'est avant tout grâce à Émile Le-

[28] Laisant soutient une thèse de doctorat en mathématiques en novembre 1877 et préside la Société mathématique de France en 1888. Voir Jérôme Auvinet, *Charles-Ange Laisant : itinéraires et engagements d'un mathématicien de la Troisième République*, Paris, Hermann, 2013.
[29] Georges Piarron de Mondésir, « Sur les nombres premiers », dans *Compte rendu de la 6e session - Le Havre*, Paris, AFAS, 1877, p. 79-92, citation p. 91-92.
[30] « Préface », *L'Intermédiaire des mathématiciens*, 1894, n°1, p. vi et vii.
[31] Paul Mansion et Jules Neuberg, « Préface », *Mathesis*, 1890, n°1, p. 2.

moine, mentionné plus haut, et à Henri Brocard (1845-1922), un officier du génie fondateur de l'Institut météorologique d'Alger, que se renouvelle ainsi l'étude géométrique du triangle, avec la découverte de points particuliers et de propriétés nouvelles : un énoncé de Lemoine, typique à la fois par son caractère élémentaire et sa complexité, est par exemple que les droites symétriques des médianes d'un triangle par rapport aux bissectrices passent toutes par un même point et que si l'on mène par ce point des parallèles aux côtés du triangle, toutes leurs intersections avec les côtés sont situées sur un même cercle (« le cercle de Lemoine »). Cette nouvelle « géométrie du triangle », ainsi adossée à la géométrie euclidienne scolaire mais originale, est d'ailleurs partiellement récupérée dans des manuels[32].

D'autres sources importantes relient les mathématiques à d'autres loisirs : les jeux de société ou de hasard, et plus généralement toutes sortes de recréations mathématiques, comme les carrés magiques, les labyrinthes ou le taquin mentionné plus haut, conduisent à des questions qui apparaissent maintenant relever de combinatoire, de géométrie discrète ou de théorie des graphes, domaines à peu près dédaignés par une grande partie du milieu académique. La bibliothèque de Delannoy contient par ailleurs, à côté des *Disquisitiones arithmeticae* de Gauss et de livres de Laisant et de Lucas, des dictionnaires de jeux mathématiques, des récréations et plusieurs traités sur des jeux particuliers[33]. Albert Badoureau (1853-1923), ingénieur conseiller scientifique de Jules Verne, est de manière typique l'auteur d'études sur les polyèdres et les mathématiques du whist[34].

Un trait remarquable est le recours fréquent à des dispositions visuelles, qui permettent d'organiser et d'examiner des éléments mathématiques[35]. Delannoy par exemple modélise des questions variées par des déplacements d'une tour ou d'une reine sur des échiquiers de diverses formes, faisant de ces échiquiers abstraits de nouveaux objets mathématiques dotés d'opérations propres[36].

Ces approches peuvent d'ailleurs signaler plus sûrement la frontière entre le monde universitaire et son extérieur que le choix des problèmes. Lorsque Delannoy entre dans une polémique sur un problème de probabilités avec Eugène Rouché (1832-1910), professeur à l'École centrale, répétiteur à l'École polytechnique et futur académicien, ce n'est pas la formation de base qui les distingue — ils sont tous deux polytechniciens —, ni l'appartenance à une société savante — la controverse commence à la Société mathématique de France dont ils sont tous deux membres —, ni l'exactitude de leurs résultats — dans sa première intervention, c'est Delannoy qui corrige une erreur dans une formule de Rouché. C'est bien la nature de leurs méthodes et de leurs critères d'évaluation. À Rouché

[32] Sur ce milieu et ce sujet, voir Pauline Romera-Lebret, *La nouvelle géométrie du triangle : passage d'une mathématique d'amateurs à une mathématique d'enseignants (1873-1929)*, thèse en épistémologie et histoire des sciences et des techniques, université de Nantes, 2009 et « La nouvelle géométrie du triangle à la fin du XIXe siècle : des revues mathématiques intermédiaires aux ouvrages d'enseignement », *Revue d'histoire des mathématiques*, 2014, n° 20(2), p. 253-302.

[33] Sylviane R. Schwer et Jean-Michel Autebert, « Henri Auguste Delannoy : une biographie », *Mathématiques et sciences humaines*, 2006, n° 174, p. 25-67.

[34] Jacques Crovisier, « Albert Badoureau, ingénieur fantasque et collaborateur de Jules Verne », *Nord'*, 2019, n°74 (2), p. 46-54.

[35] Decaillot, art. cité ; Barbin et al., ouvr. cité, en particulier p. 50, 69, 93, 118, 155.

[36] Sylviane Schwer, « Usages des échiquiers arithmétiques dans la résolution de problèmes combinatoires et applications actuelles », dans Barbin et al., ouvr. cit., p. 195-220.

qui affirme : « D'aucuns préféreront avec moi l'emploi des théories classiques des fonctions symétriques et de déterminants à celui de l'échiquier pentagonal ou hexagonal[37] », Delannoy rétorque[38] que « la méthode […] la plus habituellement usitée ne conduit que trop souvent à des équations qu'on ne sait pas intégrer et par conséquent à des solutions illusoires » et que « l'emploi de l'échiquier … constitue … le meilleur de tous les procédés ». C'est néanmoins la solution de Rouché et elle seule qui est reprise dans le chapitre correspondant du *Calcul des probabilités* de Joseph Bertrand, un traité universitaire basé sur les leçons de ce dernier au Collège de France[39].

Amateurs et professionnels font-ils catégories pour les mathématiques du XIXe siècle ?

Dans *L'opinion publique et la science*[40], Bernadette Bensaude-Vincent explique qu'au XIXe siècle, les amateurs sont tolérés en sciences naturelles « à condition qu'ils ne pensent pas et se contentent de fournir de la main d'œuvre ». Elle souligne aussi qu'« amateur » passe alors de l'acception du connaisseur au « sens péjoratif de dilettante » : « Le travail de classification et d'interprétation est fait par les savants qui appartiennent au monde académique, lesquels font tout leur possible pour discipliner et coordonner ces hordes d'amateurs pleins de zèle ». Comme nous l'avons vu ici, la situation n'est pas la même en mathématiques, où il n'existe pas de démarcation nette et globale entre des amateurs et des professionnels aux rôles bien répartis : alors même que les sciences mathématiques forment une discipline universitaire bien établie, ni talent, ni formation, ni modes d'expression, ni innovation, ni insertion sociale, ni même la capacité à insérer des résultats variés dans un cadre théorique nouveau[41] ne tracent une ligne de partage satisfaisante dans le continuum d'Attel de Luttange à De Jonquières.

La formation, par exemple, oppose bien plus les autodidactes aux anciens élèves des écoles normales ou d'ingénieur que des amateurs à des professionnels. Si, au début du siècle, Polytechnique fournit la majorité écrasante des mathématiciens les plus en vue, en particulier à l'Académie (avant d'être remplacé par l'École normale dans les dernières décennies), elle dote aussi des dizaines d'ingénieurs civils et militaires d'une formation approfondie en mathématiques qu'ils investissent dans leur temps libre : de Piarron de Mondésir à Brocard, de Delannoy à Laisant, les polytechniciens occupent une place clé dans ces communautés intermédiaires qui mathématisent leurs distractions comme leurs occupations professionnelles, et dont un « Mon cher camarade » dévoile les connivences dans les

[37] Eugène Rouché, « Observations en réponse à une Note de M. Delannoy », *Bulletin de la Société mathématique de France*, 1888, n°16, p. 149-150.

[38] Henri Delannoy, « Emploi de l'échiquier pour la résolution de certains problèmes de probabilités », *Comptes rendus de la 24e session (Bordeaux)*, Paris, AFAS, 1895, p. 70-90, citations p. 86.

[39] Sur Bertrand comme incarnation du pouvoir universitaire de la Troisième République, voir Martin Zerner, « Le règne de Joseph Bertrand (1874-1900) », dans *La France mathématique*, Hélène Gispert (dir.), Paris, SMF et SFHST, 1991, p. 298-322.

[40] Bernadette Bensaude-Vincent, *L'Opinion publique et la science : à chacun son ignorance*, Paris, Les Empêcheurs de penser en rond, 1999, consulté d'après la version numérique non paginée, Paris, La Découverte, 2013.

[41] Nous revenons ici sur une variété de critères souvent suggérés pour cette démarcation, voir par exemple Renaud d'Enfert et François Périnet, « Regards sur un monde scientifique pluriel », in Hélène Gispert, *« Par la science, pour la patrie »*, ouv. cit., p. 175-180.

correspondances. Si la figure de l'universitaire, académicien et parisien, ne représente qu'imparfaitement les professionnels, celle du notable de province, amateur de mathématiques comme il l'est de jeux d'esprit ou de cartes, zélé et peu compétent, est tout aussi insatisfaisante[42].

Une description plus réaliste que la dichotomie amateurs/professionnels nous semble celle de pôles d'attraction, qui évoluent tout au long du siècle, et dans lesquels change la proportion et les rôles respectifs de ceux qui vivent des mathématiques et des autres.

L'Académie des sciences, quintessence des savants professionnels, constitue un de ces pôles tout au long du siècle, en recevant, en évaluant et (plus rarement) en publiant des recherches d'origines variées (comme celles de Proth), ou en accueillant en son sein des non-universitaires, comme De Jonquières, dont le statut social conforte d'abondants résultats scientifiques. Individuellement ou collectivement, ce pôle mobilise aussi des amateurs qui ne sont pas ou plus producteurs de mathématiques nouvelles, mais s'occupent par exemple de traductions, comme Léonce Laugel (1855-1925), ou d'éditions, comme Jean-Albert Gauthier-Villars (1828-1898), polytechnicien devenu imprimeur des *Comptes rendus* de l'Académie et de nombreuses autres publications mathématiques. Léonce Laugel[43], ancien secrétaire d'ambassade qui, depuis la Côte d'Azur, traduit des articles depuis l'allemand pour Charles Hermite, académicien et professeur à la Sorbonne, et sert d'intermédiaire entre lui et des mathématiciens allemands, remarque ainsi : « S'occuper de mathématiques sans y être obligé semble à tous ici une forme inoffensive de dérangement d'esprit. C'est peut-être vrai quand on n'a pas la moindre trace de talent original. Enfin ! des gens compétents me disent que ce que je fais est utile » ; il recevra d'ailleurs lui aussi un prix de l'Académie quelques années plus tard.

Mais d'autres pôles créent des sociabilités mathématiques indépendantes et, dans certains cas, extrêmement fructueuses : des sociétés savantes, comme l'AFAS ou des académies non spécialisées de certaines villes de province, peuvent jouer ce rôle, en mettant en contact une multitude de membres, dont beaucoup n'étaient ni universitaires, ni enseignants de mathématiques. Il en est de même de certains journaux, y compris de popularisation des sciences[44]. Plus encore, si la plupart des participants n'étaient pas rémunérés pour enseigner les mathématiques au niveau universitaire, c'est pourtant bien l'organisation d'un espace collectif des mathématiques qu'ils visaient, avec ses journaux adaptés, ses colloques et ses thèmes de recherche propres, sur le modèle même de l'espace professionnel alors en construction autour des universités et des établissements d'enseignement supérieur. La question qui se pose alors est moins celle de la répartition entre amateurs et professionnels aux

---

[42] Il serait d'ailleurs utile de croiser pour les mathématiques la dichotomie amateur/professionnel avec celle qui oppose savants et artistes ou artisans, elle aussi bien étudiée récemment et qui rejoint la question du statut social des mathématiciens. Faute de place, nous ne la discuterons pas ici et renvoyons par exemple à Dinah Ribard, « Le travail intellectuel : travail et philosophie », *Annales,* 2010, n°65, p. 715-742 ; Maryse Bideault, Estelle Thibault, Mercedes Volait (dir.), *De l'Orient à la mathématique de l'ornement : Jules Bourgoin (1838-1908)*, Paris, A. et J. Picard, coll. « Publications de l'Institut national d'histoire de l'art », 2015 ; Thomas Préveraud, « La géométrie descriptive par et pour les carossiers : un exemple d'appropriation professionnelle d'un savoir mathématique au XIXe siècle, *Revue d'histoire des sciences*, 2020, n° 73, p. 53-87.

[43] Sur Laugel, voir Sébastien Gauthier et Catherine Goldstein, « The Mysterious Affair of Léonce Laugel », en préparation, citation dans la lettre 105, Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Mathematiker-Archiv, Cod. Ms. Math.-Arch. 78. Sur les traducteurs en général, voir Patrice Bret et Norbert Verdier, « Sciences et techniques », dans Yves Chevrel, Lieven D'Hulst et Christine Lombez (dir.), *Histoire des traductions en langue française : XIXe siècle*, Lagrasse, Verdier, 2012, p. 927-1007.

[44] Voir Lisa Rougetet, « Les jeux de combinaisons en France à la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle », dans Barbin et al., ouvr. cité, p. 145-166.

contours incertains que celle des liens complexes entre ces pôles, ainsi que celle de la transformation, voire de la disparition, des pôles communs alternatifs au cours du siècle suivant.

Remerciements : Je remercie chaleureusement Nathalie Richard et les évaluateurs anonymes pour leurs commentaires sur la première version de cet article.