HAL open science

Quelques notes autour d'un atelier sur les femmes en mathématiques

Jenny Boucard, Isabelle Lémonon

To cite this version:

Jenny Boucard, Isabelle Lémonon. Quelques notes autour d'un atelier sur les femmes en mathématiques. Gazette des Mathématiciens, 2018, 58, pp.57-66. halshs-03195256

HAL Id: halshs-03195256

https://shs.hal.science/halshs-03195256v1

Submitted on 13 Apr 2021

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.

« Women in Mathematics: Historical and Modern Perspectives ». Quelques notes autour d'un atelier sur les femmes en mathématiques

• J. Boucard
• I. Lémonon

Cet article [a] fait suite à l'atelier intitulé « Women in Mathematics: Historical and Modern Perspectives » organisé par Tinne Hoff Kjeldsen, Nicola Oswald et Renate Tobies en janvier 2017 au Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach. L'objectif de cette rencontre était de croiser des perspectives historiques et sociologiques sur la situation des femmes en mathématiques du point de vue de l'enseignement et de la recherche, et de réfléchir à la façon dont ces perspectives peuvent alimenter les débats et réflexions sur la situation actuelle des femmes en mathématiques. Dans cet article, nous souhaitons rendre compte des différents travaux présentés. Après un rappel du contexte de l'atelier dans l'introduction, nous exposons les résultats issus des recherches présentées dans ce cadre, complétées par des travaux historiques et sociologiques récents, à travers deux prismes : les femmes mathématiciennes dans leurs itinéraires individuels, leurs réseaux sociaux et les institutions savantes d'une part ; les représentations associées aux femmes pratiquant des mathématiques d'autre part.

a. Une version plus longue de cet article sera disponible sur HAL à partir de novembre 2018.

1. Introduction

Les femmes ont longtemps été exclues des sciences institutionnalisées, que ce soit dans les universités, les académies ou encore les écoles d'ingénieurs. Des « pionnières » [1] ont investi ces sphères alors exclusivement masculines dès le XIXe siècle au moins, et c'est à partir de la fin de ce même siècle que sont créées des institutions d'enseignement supérieur réservées aux femmes, puis que les établissements d'enseignement et de recherche deviennent progressivement mixtes [3]. Mixité ne rime néanmoins pas avec parité : les femmes restent encore aujourd'hui minoritaires dans les hiérarchies académiques, voire marginales dans certains domaines comme les mathématiques. Cette marginalisation des femmes dans les postes de haut niveau dans l'enseignement supérieur et la

1. Nous entendons ici le terme « pionnière » dans le sens d'initiatrice, comme par exemple Marie-Louise Paris qui crée l'École polytechnique féminine en 1925 [3]. Depuis les années 1960, de nombreux travaux de sciences humaines et sociales traitent de cette question des femmes et des sciences. Une courte introduction est donnée dans [11] par exemple.

recherche en général et en mathématiques en particulier a été régulièrement analysée par les psychologues et les sociologues à travers les notions de *leaky pipeline*, de plafond de verre ou encore de *cooling out effect*, pour illustrer une situation qui ne manque pas d'interroger : malgré des modalités de recrutement théoriquement non genrées et appuyées par des efforts politiques réguliers, la plupart des femmes ne poursuit pas une carrière académique, et ce, même après un doctorat, et une infime minorité atteint les positions hiérarchiques les plus élevées (Comm. N. Oswald). Cette disparité est notamment expliquée par des facteurs structurels liés à l'organisation et au fonctionnement des institutions (nombre de postes disponibles, précarité des « débuts » de carrière...) et des facteurs sociaux et culturels (éducation et stratégies familiales, traditions), auxquels s'ajoutent des représentations multiples et changeantes des mathématiques et des mathématicien.ne.s. Une contextualisation historique permet également d'interroger la permanence ou la transformation de ces facteurs ainsi que l'évolution des rapports sociaux de sexe dans les institutions savantes. C'est à partir de ce constat qu'un atelier intitulé « Women in Mathematics: Historical and Modern Perspectives » a été organisé en janvier 2017 par Tinne Hoff Kjeldsen, Nicola Oswald et Renate Tobies au *Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach* [2]. L'objectif de cet atelier était de rassembler des chercheur.e.s en sciences humaines et sociales (histoire et didactique des mathématiques, études sur les femmes principalement) afin de dresser un « pont entre les recherches sur la situation des femmes en mathématiques lors de la mise en place de l'enseignement mixte, et celle d'ajourd'hui dans les milieux universitaires » (*Oberwolfach Report*, p. 1) [3]. Le choix a été d'adopter une double perspective, historique et sociologique, fondée sur des comparaisons en diachronie et en synchronie. La diachronie s'est d'abord imposée puisque la période couverte est l'époque contemporaine (XIXe-XXIe siècles), permettant de pointer et d'interroger des éléments de comparaison sur des temps relativement longs : nous pensons par exemple aux facteurs expliquant la faible visibilité des femmes en mathématiques au tournant du XXe siècle [16] ou aux jugements de valeurs esthétiques sur les femmes mathématiciennes, dont la similarité entre des cas passés et contemporains est frappante (Comm. N. Oswald). Il est également fructueux d'opérer en synchronie à partir de comparaisons d'itinéraires individuels et collectifs de femmes ou des développements de structures d'enseignement supérieur accessibles aux femmes. Les différents cas abordés sont issus du monde occidental en se centrant principalement sur l'Europe avec quelques mentions des États-Unis. L'hétérogénéité des approches méthodologiques (biographiques, prosopographiques, quantitatives, relevant de l'histoire des institutions ou des représentations...) était assumée, voire recherchée, afin de pouvoir questionner la place des femmes en mathématiques à travers différents prismes et d'alimenter les débats sur la place actuelle des femmes dans les mathématiques. L'objectif de cet article est de rendre compte des travaux présentés lors de cet atelier selon deux axes thématiques principaux : les femmes mathématiciennes [4] dans leurs itinéraires individuels, leurs réseaux sociaux et les institutions savantes ; les représentations associées aux femmes pratiquant des mathématiques.

2. Itinéraires individuels et collectifs

2.1 – Itinéraires individuels et heuristique de l'approche biographique

L'outil biographique a souvent été exploité en histoire des sciences pour analyser des stratégies de carrière, des réseaux sociaux, des pratiques savantes, des représentations des savoirs

2. La liste des communications présentées lors de ce workshop ainsi qu'un résumé de chacune d'elles sont disponibles sur le site de l'institut : `https://www.mfo.de/occasion/1702a/www_view`. Dans la suite du texte, nous nous référons régulièrement au contenu de ces communications à l'aide de la mention « Comm. Nom de l'auteur.e ».

3. « bridge between research on the situation of women in mathematics at the beginning of coeducative studies and the current circumstances in academia. »

4. Par la suite, nous entendons par géomètre ou mathématicien.ne toute personne « [qui] publie dans [le] domaine [des mathématiques], [ou qui] tire principalement ses ressources d'une activité liée à la transmission de ce type de connaissances, ou bien [qui] a suivi une formation spécifique uniquement consacrée aux mathématiques » [7, p. 9], y compris domestique. Nous prendrons également en compte les femmes qui consacrent une partie de leur activité à la production de connaissances mathématiques, sans être rémunérées mais participant à l'activité rémunérée d'un membre de leur famille (mari, frère...) géomètre / mathématicien. L'adaptation de la définition initiale est en effet nécessaire ici. La prise en compte d'une formation domestique ou autodidacte et des formes d'activité mathématique invisibilisées car n'aboutissant pas à des publications en nom propre est particulièrement cruciale dans le cas des femmes.

et des savants de manière complémentaire à des approches institutionnelles par exemple. Dans le cas des femmes, étudier des itinéraires individuels, de celles qui sont parfois qualifiées de « pionnières » car premières à intégrer telle institution ou obtenir tel grade, et des autres, permet de plus de rappeler l'absence de neutralité des espaces savants : leur constitution et leur transformation ont été opérées selon des normes de masculinité, alors que féminité et raison ont été progressivement constituées comme des qualités antinomiques [3].

Enfin, dans l'idée de construire un pont entre passé et présent évoqué dans l'introduction, plusieurs historien.ne.s soulignent l'importance de multiplier ces entreprises biographiques afin de mettre en lumière la présence des femmes dans les sciences depuis des siècles et de constituer ainsi des modèles permettant d'encourager l'intégration des femmes dans les sciences actuellement (Comm. P. Govoni). Les femmes mathématiciennes ont fait l'objet de nombreux travaux, tout particulièrement depuis la fin du XIXe siècle. Ces travaux ont d'ailleurs très souvent eu (au moins partiellement) pour objectif ou fonction de promouvoir ou au contraire de critiquer l'acceptation et l'intégration des femmes dans les institutions mathématiques [17].

Dans le cadre de l'atelier, plusieurs cas d'étude étaient centrés sur des femmes en tant qu'individus. L'analyse des parcours des célèbres Sophie Germain (1776-1831), Sofia Kovalevskaïa (1850-1891), Emmy Noether (1882-1935) selon des perspectives originales, ou de figures moins connues telles la hongroise Rózsa Péter (1905-1977) ou Hilda Geiringer (1893-1973), autrichienne issue d'une famille allemande et juive, ont permis de souligner la diversité des facteurs en jeu dans l'entrée ou non d'une femme dans une communauté mathématique et l'importance d'intégrer ou de constituer certains réseaux sociaux, masculins, féminins ou mixtes. Leurs itinéraires, souvent qualifiés d'exceptionnels en mathématiques, illustrent à la fois la difficulté à dissocier l'impact du contexte politique, économique et religieux ou du domaine des mathématiques étudié, de celui du genre sur la « carrière » de ces femmes, ainsi que l'influence des représentations associées aux mathématiciennes sur ces itinéraires. Ainsi, au tournant du XIXe siècle, Germain ne peut suivre les enseignements de la nouvelle École polytechnique mais parvient, de manière différenciée et partiellement grâce aux relations qu'elle établit avec certains géomètres, à faire reconnaître ses travaux sur les surfaces élastiques et en théorie des nombres (Comm. J. Boucard). Au début du XXe siècle, l'ouverture aux femmes d'une pratique institutionnelle des mathématiques se double souvent d'une discrimination professionnelle, et donc d'une reconnaissance tardive voire inexistante. Par exemple, Noether n'accède en Allemagne qu'à une position de *außerordentliche Professur*[5], et n'y obtiendra jamais de chaire de mathématiques en partie en raison de son genre, mais aussi de sa religion et de son engagement politique[6]. Sa carrière se poursuit en 1933 aux États-Unis au Bryn Mawr College, réservé aux femmes, et les portes de l'*Institute for Advanced Study* ne lui sont entrouvertes que pour quelques conférences alors que celles de l'université de Princeton lui restent fermées (Comm. M. Koreuber). Son genre restreint ses fonctions institutionnelles à l'enseignement pour les femmes. De même, le parcours de Péter, pose de nombreuses questions en termes de genre, mais dépend également fortement de ses relations sociales, notamment avec son collègue László Kalmár qui l'a encouragée et soutenue dès ses études, et du contexte économique et politique de la Hongrie de l'entre-deux-guerres (Comm. K. Gosztonyi).

La période couverte ici, allant du tournant du XIXe siècle au second XXe siècle, assure également la visibilité des évolutions sur les possibilités d'accès aux institutions d'enseignement et de recherche pour les femmes. Ainsi, la mise en regard des itinéraires des mathématiciennes Christine Ladd-Franklin (1847-1930), Hazel E. Schoonmaker (1888-1988) et Mary Petronia van Straten (1914-1987), qui ont toutes trois publié des travaux sur les configurations, témoigne d'une évolution des possibilités d'accès au doctorat en mathématiques en tant que femme aux États-Unis (Comm. S. Faghihi).

5. Titre universitaire indiquant le passage d'une habilitation, mais sans chaire d'enseignement. Ces enseignants peuvent donner des conférences à l'université qui ne les rémunère pas.

6. En 1933, c'est pour des raisons politiques et antisémites qu'elle est exclue de l'université de Göttingen et qu'elle est contrainte d'immigrer aux États-Unis. Mais avant cette date, elle n'obtient aucun poste officiel à l'université alors que son habilitation est acquise dès 1919. Encore une fois, on voit sur cet exemple combien de multiples facteurs influencent l'intégration/exclusion des mathématiciennes au sein du monde universitaire.

2.2 – Au-delà des parcours individuels : institutions savantes et enquêtes collectives

Un autre prisme pour étudier les mathématiciennes et les mathématiques qu'elles produisent est de mener des recherches historiques et sociologiques sur des collaborations ou des groupes sociaux institutionnalisés ou non. Ainsi, depuis les années 1980, les historien.ne.s étudient les pratiques scientifiques au sein de sphères qualifiées de domestiques ou privées [9], ce qui permet de mettre en lumière des personnages, des lieux et des formes de mathématiques négligés voire oubliés (Comm. I. Lémonon). Dans le cadre de l'atelier, plusieurs « couples en mathématiques » ont justement été présentés dans leur organisation, privée et publique (voir partie 3.3).

Par ailleurs, c'est dans le second XIXe siècle que les femmes peuvent progressivement intégrer certaines institutions d'enseignement supérieur pour y étudier [7]. Des institutions d'enseignement supérieur spécifiquement dédiées aux femmes sont également créées : c'est par exemple le cas du Girton College à Cambridge (Grande-Bretagne) créé en 1869, des cours Bestuzhev en Russie établis en 1878 ou du Bryn Mawr College près de Philadelphie fondé en 1885. Les premiers proposent un enseignement supérieur pour les femmes (Comm. A. Vogt) tandis que l'objectif du troisième est d'être un établissement d'enseignement supérieur et de recherche [10].

Les cas des universités de Göttingen et de Würzburg présentés au cours de l'atelier montrent toute la complexité de l'entrée des femmes au sein des universités au tournant du XXe siècle. Ainsi, la possibilité des femmes d'intégrer les universités déjà existantes dépend le plus souvent à la fois de cadres législatifs et de l'implication d'hommes universitaires, comme Felix Klein, qui ont joué un rôle prépondérant pour faire accepter des femmes, étrangères dans un premier temps, à l'université de Göttingen (Comm. R. Tobies).

Dans le cas de l'université de Würzburg (Bavière), l'association *Frauenheil* d'encouragement à une meilleure éducation des femmes a joué un rôle important à la fin du XIXe siècle (Comm. K. Spiess). Mais si l'effectif de femmes étudiantes à Würzburg devient alors bien supérieur à celui de l'université de Munich par exemple, il faut attendre 1912 pour la première inscription féminine en mathématiques et 1938 pour le premier doctorat féminin en mathématiques dans cette ville. Plusieurs raisons peuvent expliquer ces faits : le nombre réduit d'écoles secondaires pour filles à Würzburg et donc des possibilités moindres de remplir les conditions nécessaires pour une inscription universitaire, l'attitude hostile des étudiants masculins à l'égard des étudiantes, le manque de prestige de Würzburg pour les mathématiques et le fait que les deux professeurs de mathématiques de l'université entre 1910 et 1930 ne se soient jamais prononcés en faveur des études supérieures féminines (et y soient potentiellement hostiles).

Par ailleurs, une chose est d'entrer à l'université, d'obtenir un diplôme ou encore de pouvoir publier dans des revues mathématiques, une autre de poursuivre une carrière dans le monde académique. Ce fait est une nouvelle fois illustré par l'étude de cas originale proposée par M. Bečvářová sur les universités allemande et tchèque de Prague entre 1900 et 1945 (Comm. M. Bečvářová). Trois doctorats en mathématiques (sur 43 au total) ont été attribués à des femmes inscrites à l'université allemande et 12 (sur 159 au total) ont été soutenus par des étudiantes de l'université tchèque. Aucune des onze étudiantes dont il a été possible de reconstituer le parcours ne semble avoir obtenu de poste dans un établissement d'enseignement supérieur [8]. Sur ce point, les institutions les plus excluantes sont certainement les académies des sciences, qui pour la plupart n'admettent leur première femme comme membre qu'après la seconde guerre mondiale.

Parallèlement à ces études historiques, des études sur la situation actuelle des femmes – élèves, étudiantes et universitaires – en mathématiques ont également été présentées , comme celle de L. Fajstrup, A. K. Gjerlöff et T. Hoff Kjeldsen sur quatre mathématiciennes danoises (Comm. L. Fajstrup et T. Hoff Kjeldsen). Au Danemark, les possibilités d'accès aux études supérieures sont les mêmes pour les femmes et les hommes depuis le début du XXe siècle mais le constat est semblable aux autres pays évoqués précédemment : il existe un écart important entre la proportion de femmes ayant suivi des études supérieures (50% contre un tiers des hommes) et la proportion très faible – tout particulièrement en mathématiques – de femmes

7. Voir par exemple [14, 2, 13, 5]

8. Il faudrait pouvoir comparer ces chiffres avec les statistiques des docteurs en mathématiques masculins pour les mêmes universités.

ayant obtenu un poste académique. Les premiers résultats des entretiens suggèrent l'importance du contexte familial – classe moyenne supérieure, où les filles sont encouragées à poursuivre des études supérieures et/ou scientifiques –, des possibilités personnelles ou institutionnelles pour la garde des enfants et plus généralement de la bienveillance des collègues par rapport aux obligations familiales. Cette étude, fondée sur un échantillon très réduit, permet ainsi d'énoncer des hypothèses à tester à plus grande échelle.

Les différents cas abordés dans cette partie suggèrent la complexité et la multiplicité des facteurs en jeu pour l'intégration des femmes dans les institutions mathématiques ainsi que la reconnaissance de leurs activités mathématiques. Les différents itinéraires étudiés dépendent de contextes situés localement et temporellement mais aussi de contingences individuelles. Jusqu'au xxe siècle, les femmes en tant qu'individus ont dû déployer des stratégies et contourner les obstacles et traditions pour intégrer ou tenter d'intégrer des institutions d'enseignement supérieur et de recherche. Dans tous les cas, le rôle d'un ou plusieurs savants a été fondamental pour l'introduction de ces femmes dans les réseaux académiques, en tant qu'étudiantes ou paires (Comm. P. Govoni). Pour les hommes comme pour les femmes, intégrer un réseau personnel, institutionnel, politique est le plus souvent crucial pour produire de la science et pour entrer dans les institutions savantes. Ces études rappellent également que les facteurs en jeu ne se limitent bien sûr pas au genre mais peuvent être politiques, sociaux, religieux, disciplinaires. Pendant les années 1930 et 1940, nombre de mathématicien.ne.s ont dû émigrer pour des raisons politiques et religieuses. De manière générale, les enseignements secondaire et supérieur concernent les classes sociales supérieures et sont de fait discriminants au-delà des questions de genre.

3. Représentations associées aux femmes pratiquant des mathématiques aux xixe et xxe siècles

L'approche des itinéraires de ces femmes, qu'ils soient individuels ou collectifs, est indissociable des représentations et des discours qui leur sont associés. Dans le cadre de l'atelier, plusieurs interventions ont évoqué l'évolution de ces représentations, qui mettent en lumière les contextes sociaux et culturels dans lesquels œuvrent les femmes et dans lesquels les mathématiques sont produites. En effet, les femmes doivent composer avec les conditions qu'imposent ces contextes pour concilier pratiques savantes et respect des règles sociales.

3.1 – Catégoriser les femmes pratiquant ou produisant des mathématiques ou des sciences

Nous avons ici choisi de considérer une définition très large de la notion de mathématicienne pour toute la période considérée. Néanmoins, les représentations de ce qu'est un.e mathématicien.ne évoluent selon le temps et le milieu. Ainsi, les enseignant.e.s et ingénieur.e.s peuvent être ou non considéré.e.s comme mathématicien.ne.s, comme le suggère la communication d'A. Blunck sur l'image des mathématiques et des mathématicien.ne.s (Comm. A. Blunck). Suivre l'évolution historique de ces représentations permet de dégager des récurrences et des transformations indicatrices des normes de genre en mathématiques. Une façon d'opérer est d'identifier les catégories utilisées au cours de l'histoire, pour nommer les femmes considérées *a posteriori* comme des mathématiciennes. Un des outils proposé par I. Lémonon dans sa communication est la *persona*, à savoir une identité culturelle qui caractérise un collectif aux traits (intellectuels et comportementaux) distinctifs [15].

La *persona* mathématicien.ne, facilement identifiable à une profession dès le xxe siècle, est rarement citée dans la littérature avant le xixe siècle pour les hommes, et encore plus rarement pour les femmes. Au xviiie siècle par exemple, le mathématicien est en général identifié par le substantif géomètre, et de manière encore plus répandue par le terme savant. Pour les femmes, en France, le substantif géomètre n'est alors jamais employé : elles sont plutôt qualifiées de (femmes) savantes, à l'instar des femmes lettrées par exemple. De plus, l'expression « femme savante » est porteuse d'une ambivalence : pour les uns, elle est un personnage remarquable par son intellect, et pour les autres un être ridicule qui fait honte à son sexe. Les correspondances privées laissent entrevoir une richesse plus importante du vocabulaire utilisé par les savants pour décrire leurs *alter ego* femmes : logarithmière, calculatrice, collègue, collaboratrice, compagnon ou compagne d'étude ou de calculs, assistante, ou encore académicienne. La *persona* femme sa-

vante recouvre donc une pluralité de réalités de femmes investies dans des pratiques mathématiques, qui restent principalement visibles au niveau privé, familial ou domestique. Dans le premier XIXe siècle, l'expression « femme savante » continue d'être utilisée pour désigner les femmes produisant des sciences exactes et naturelles mais est progressivement supplantée par d'autres expressions comme celle de philosophe (pour Émilie du Châtelet) ou celle de mathématicienne (dans le cas de Germain). La fin du siècle est marquée par l'émergence de nouvelles *personae* identifiées par la dénomination de leurs professions, telles que les ingénieures, les astronomes, les mathématiciennes, etc., ayant reçu un diplôme universitaire marquant leur intégration potentielle aux institutions scientifiques. La mathématicienne, en tant que créatrice en mathématiques au sein d'une institution n'apparaît donc en France qu'à la toute fin du XIXe siècle du point de vue de sa représentation, et plutôt dans la première moitié du XXe siècle de manière concrète, avec par exemple Marie Louise Dubreil-Jacotin (1905-1972), qui après sa thèse soutenue en 1934, devient chargée de recherche au sein de la Caisse Nationale de la Recherche Scientifique en 1935, et développe ses travaux en algèbre.

3.2 – L'image des femmes mathématiciennes dans les récits biographiques

À ces catégories passées utilisées pour évoquer la mathématicienne, se juxtapose, notamment dans les récits biographiques, un discours récurrent autour de deux thématiques majeures : la monstruosité et la masculinité. En effet, ces récits concernant les femmes mathématiciennes (ou de sciences) s'accompagnent quasi-systématiquement (pour les biographies écrites avant les années 1970) et assez régulièrement (pour les biographies plus récentes) d'un statut d'exceptionnalité, et donc de monstruosité [9]. Ces « monstres » que sont, par exemple, du Châtelet ou Germain sont régulièrement présentés par leurs contemporains et par les nôtres, comme des femmes hors normes, inégalables et donc implicitement, hors d'atteinte pour une femme qui souhaiterait s'investir dans le domaine scientifique. La remise en question de la féminité, voire de l'humanité des mathématiciennes aux XVIIIe et XIXe siècles, est récurrente dans les discours de leurs détracteurs, voire parfois de leurs soutiens. Les mathématiques sont considérées comme un domaine masculin, où les femmes ne sauraient briller que de manière exceptionnelle, souvent au risque de mettre en péril leur intégrité physique et leur santé [10]. Ainsi Germain qui revendique le statut de mathématicienne, au début du XIXe siècle, dépeinte par Biot (1774-1862) comme « la seule personne de son sexe qui ait pénétré le plus profondément dans les mathématiques » [11], recherche d'ailleurs à rompre avec toutes les représentations féminines des savantes de l'époque (Comm. J. Boucard). On retrouve cette association de la mathématicienne, à un monstre (exception) ou à une figure masculine également dans le cas de Kovalevskaïa, plus d'un siècle plus tard (Comm. E. Kaufholz-Soldat). Au début du XXe siècle siècle, Noether n'échappe pas à cette représentation, elle que les mathématiciens de Göttingen appelaient « Der Noether » (avec l'article masculin) [12], respectueux de sa puissante créativité qui semble avoir surmonté la barrière de son sexe (Comm. E. Kaufholz Soldat), identifiant ainsi la création en mathématiques comme masculine. L'apparence physique et esthétique des mathématiciennes, considérée comme qualité féminine, est d'ailleurs le plus souvent abordée dans leur description, alors que c'est plus rarement le cas pour les mathématiciens. Aux XIXe et XXe siècles, cette incompatibilité énoncée entre féminité et pratique des mathématiques (voire des sciences en général) est renforcée par l'idée que le rôle social des femmes est avant tout celui de mère et d'épouse. On retrouve encore aujourd'hui ce stéréotype de genre : en 2014, certains commentaires postés sur les réseaux sociaux à la suite de la remise de la médaille Fields à la mathématicienne iranienne Maryam Mirzakhami (1977-2017) associent son apparence physique à celle d'un homme (Comm. N. Oswald). De même, des études en sociologie montrent les multiples représentations que peuvent véhicu-

9. Ici, le terme de monstre est compris dans son sens étymologique, à savoir un être hors de la norme, qui n'est pas conforme à son espèce, aussi bien dans un sens à valeur positive que négative.

10. Dès le XVIIe siècle, au moins et jusqu'au début du XXe siècle, des traités de physiologie exposent l'incapacité physique du corps de la femme à pratiquer des sciences abstraites. Cet exercice « contre nature » entraîne troubles, agitations du comportement et dessèchement interne des organes.

11. *Journal des savants*, mars 1817.

12. Cette habitude est par exemple relatée dans une lettre datée du 19 mars 1944 de Bartel Leendert van der Waerden à Marie-Louise et Paul Dubreil : « wir Göttinger nannten sie meistens "der Noether" » (fonds van der Waerden, ETH-Bibliothek, Hs 652 : 10718). Nous remercions Christophe Eckes d'avoir attiré notre attention sur cette citation.

ler les femmes mathématiciennes ou scientifiques dans les milieux universitaires et académiques [4].

3.3 – Les couples en mathématiques

Il apparaît également qu'au tournant du xxe siècle, l'intégration des mathématiciennes par leurs pairs masculins est facilitée lorsqu'elles sont mariées à l'un d'eux, associant ainsi à la mathématicienne, la représentation d'épouse d'un mathématicien [13]. Cette intégration facilitée des femmes par le couple, a néanmoins également souvent pour conséquence une invisibilisation de la mathématicienne et de ses travaux aux dépens de la carrière de son mari.

Le couple Woytinsky (russes) en est une parfaite illustration (Comm. A.Vogt). La très grande collaboration en statistiques, comme en politique [14], des époux Woytinsky, s'est concrétisée par la publication de nombreux ouvrages en statistiques, dont une grande partie publiée sous le nom de Wladimir (1885-1960) seul, mais dédicacée à sa femme, collaboratrice et « camarade ». Le statisticien présente dans son autobiographie sa femme comme sa secrétaire, sa traductrice et son « ange gardien », contribuant ainsi à renforcer l'image genrée de la mathématicienne, épouse du mathématicien de la première moitié du xxe siècle, dont la carrière est avant tout destinée à soutenir son mari. Cette représentation du couple, l'époux mathématicien et sa femme assistante, est d'autant plus frappante que c'est Emma (1893-1968) qui possède un diplôme universitaire, alors que lui n'en détient aucun. Si les financements, les voyages de recherche et les séminaires sont partagés par les deux conjoints sur un mode égalitaire, et si le mode de collaboration du couple a évolué, après leur immigration aux États-Unis, faisant d'Emma la co-auteure de tous les ouvrages de Wladimir, c'est toujours le mathématicien qui reçoit une reconnaissance institutionnelle. Il devient en effet directeur à Berlin du département de statistiques de l'*Allgemeiner Deutscher Gewerkschaftsbund*, puis aux États-Unis employé au *Central Statistical Board*, au *Social Security Board*, puis au sein d'institutions gouvernementales à Washington.

Dans cette première moitié du xxe siècle, le couple de mathématiciens anglais Grace Chisholm (1868-1944) et William Henry Young (1863-1942) vient enrichir la représentation de l'épouse mathématicienne assistante de son conjoint mathématicien (Com. E. Mühlhausen). Chisholm, titulaire d'un doctorat de l'université de Göttingen [15] en 1895, où elle étudie aux côtés de Felix Klein, mène ses propres recherches jusqu'en 1901 où elle commence à publier conjointement avec son mari sur la théorie des ensembles. À partir de 1908, la mathématicienne s'installe à Genève avec leurs enfants pendant que son époux occupe divers postes de recherche dans différentes parties du globe. La mathématicienne joue un rôle très actif dans le programme de recherche et les publications du couple, et en reçoit une certaine reconnaissance [16], mais institutionnellement elle demeure l'épouse assistante de son conjoint mathématicien. Les époux Nikodym offrent au début de leurs carrières une image très différente : tous deux détenteurs d'un doctorat en mathématiques de l'université de Varsovie en 1925, ils avaient des pratiques plus disjointes même s'ils publiaient également ensemble. Otton (1887-1974) était le plus grand producteur d'articles et d'ouvrages du couple [17], mais Stanislawa (1897-1988) participait à part entière aux congrès internationaux et enseignait à l 'université de Varsovie, comme son époux (Com. D. Ciesielska). Cependant, après l'exil imposé par la seconde guerre mondiale, cette configuration du couple en mathématiques est bouleversée : Otton obtient un poste au Kenyon College (USA) en 1948, où il poursuit sa carrière universitaire, alors que sa femme, aussi mathématicienne, l'aide pour la mise en page et la dactylographie de ses ouvrages et la relecture des épreuves [18]. Cet exemple montre que la carrière de la mathématicienne est bien davantage dépendante du contexte que celle du mathématicien.

La trajectoire de Hilda Geiringer (1893-1973), docteure en mathématiques en 1918 à Vienne, d'origine juive, se distingue de celle des mathématiciennes précédemment évoquées (Comm. R. Siegmund-Schultze). La mathématicienne a durant toute sa carrière occupé un poste en mathématiques dans des institutions d'enseignement su-

13. Cette notion a été explorée en 1996 dans [12] et développée en 2012 dans [6].
14. Les époux Woytinsky étaient des juifs socialistes très actifs en Russie, puis en Allemagne, d'où ils durent s'exiler pour les États-Unis en 1935.
15. Grace Chisholm est la première femme à obtenir un doctorat en Allemagne.
16. En 1915, elle reçoit le *Gamble prize for mathematics* par le Girton College.
17. Stanislawa est la première femme à obtenir un doctorat en mathématiques en Pologne.
18. Cette description est issue de la dédicace de Otton à son épouse de son ouvrage [8].

périeur (souvent réservées aux femmes), malgré l'exil, la guerre et les persécutions religieuses. Elle a mené ses propres recherches en parallèle de sa carrière officielle d'enseignante, exclue des institutions de recherche par son genre, sans être réduite à la fonction d'assistante de son époux mathématicien, Richard von Mises (1883-1953), si ce n'est au début de sa carrière.

Les communications de cette seconde partie mettent en exergue la complexité et la diversité des facteurs qui influencent l'intégration et la reconnaissance des femmes dans et par les institutions mathématiques. L'impact de leur genre se mêle à celui de leur origine sociale et/ou religieuse, de leurs positions politiques ou encore du domaine étudié dans les mathématiques, rendant leurs itinéraires professionnels d'autant plus sensibles au contexte économique, politique et historique. Leur statut marital a également limité institutionnellement leur accès à une carrière en mathématiques pendant plusieurs siècles, réduisant certaines d'entre elles au statut d'assistantes de leur conjoint mathématicien, et contribuant ainsi à les invisibiliser. La permanence de ce phénomène au travers des siècles tend à montrer la sensibilité des carrières de mathématiciennes à leur contexte conjugal et familial. Il ressort également des cas étudiés que les représentations de la mathématicienne, issues d'un long héritage de catégories multiformes, présentent des récurrences observées depuis au moins le XVIIe siècle, comme par exemple l'association entre mathématiques et masculinité. Cette association, toujours présente aujourd'hui, participe aux stéréotypes de genre associés aux mathématiques et à la mathématicienne, et est susceptible d'exclure les femmes des carrières mathématiques.

4. Conclusion

Ces études de cas, centrées pour une grande majorité sur l'époque contemporaine, montrent les transformations progressives des institutions d'enseignement supérieur et de recherche en Occident, dans le cas des mathématiques, ayant abouti à l'acceptation officielle des femmes dans ces institutions et à la reconnaissance de leurs travaux mathématiques. Au-delà de l'évolution des règlements institutionnels, elles montrent toute l'importance d'autres éléments favorisant ou freinant l'accès des femmes à ces établissements et honneurs académiques, comme les représentations sociales et culturelles des femmes et des mathématiques dans la société, la concurrence et les tensions au sein du marché du travail, le rôle des réseaux sociaux et savants, plus difficiles à constituer par les femmes à des périodes où les rapports avec les hommes sont fortement contraints, la valeur associée à certains postes d'enseignement ou de recherche, en fonction des lieux, des moments, des disciplines. Ces études suggèrent également toutes les stratégies individuelles et collectives mises en place pour contourner une domination masculine parfois exclusive de sphères scientifiques et sociales, et un effacement des pratiques et des acteurs considérés comme mineurs, invisibles. Bien entendu, il serait particulièrement enrichissant de compléter les travaux présentés et discutés durant cet atelier, par des études centrées sur d'autres aires géographiques et culturelles, comme la Chine, l'Inde, l'Afrique ou les Amériques afin d'identifier les récurrences et divergences dans les contraintes sociales, institutionnelles, les stéréotypes..., auxquels les mathématiciennes doivent faire face dans leurs itinéraires professionnels. De plus, une analyse plus systématique de la parole des femmes serait probablement révélatrice de l'effet de ces stéréotypes sur leur itinéraire en mathématiques (auto-censure, choix familiaux...).

Avec la question des femmes et des mathématiques, il est important de revenir sur deux points. D'une part, il nous semble fondamental de garder en tête que traiter cette question, d'un point de vue historique ou sociologique, impose d'éviter une lecture exclusivement genrée ou de sur-interpréter les productions ou influences de certaines mathématiciennes. Comme cela a déjà été souligné à plusieurs reprises dans le cas des femmes de sciences [19], les discriminations se déploient selon des critères multiples, et les facteurs intervenant dans les itinéraires de femmes en mathématiques ou dans la transformation des institutions sont là aussi nombreux. D'autre part, la spécificité des mathématiques est importante à analyser, du point de vue de leur nature et de leur place dans la société en général et dans l'enseignement en particulier. Dans le cas de la France par exemple, depuis la Révolution au moins, les mathématiques sont progressivement devenues une discipline de sélection, notamment pour l'entrée dans les grandes écoles, au sein d'un système d'enseignement le plus souvent présenté comme méritocratique. Cette méritocratie affichée

19. Nous renvoyons à [1, 11] par exemple.

a-t-elle des conséquences sur la place de certaines catégories de la population dont les femmes dans les institutions mathématiques en gommant de fait tous les mécanismes de discrimination et d'exclusion [11] ? Par ailleurs, quel(s) rôle(s) jouent les hiérarchies disciplinaires au sein des mathématiques dans les possibilités qu'ont les femmes d'obtenir des postes académiques ? Ce point a déjà été évoqué dans le cas de la théorie des nombres au XIXe siècle ou des statistiques au XXe siècle. De même, P. Govoni rappelle la simultanéité entre d'une part, la diminution importante de l'implication des femmes dans l'informatique et d'autre part, l'essor de ce domaine comme discipline universitaire et le développement d'une culture « nerd », masculine.

Bien sûr, si cela a été peu abordé dans ce qui précède, la question des sources est centrale dans les études sur les femmes en mathématiques. Tout d'abord, nous l'avons souligné, jusqu'à récemment, les femmes pratiquant les mathématiques évoluaient pour la plupart dans des sphères privées, anonymes, peu officielles. Dans ces cas, les sources se distinguent le plus souvent par leur invisibilité et l'historien.ne doit le plus souvent ne compter que sur l'aubaine d'archives privées conservées. Ensuite, dans les cas d'études biographiques, il est souvent plus difficile de reconstituer la production des femmes, qui publient généralement moins ou dans certains cas, publient sous un nom masculin. Enfin, dans le cas d'études prosopographiques, l'historien.ne est confronté.e à une difficulté supplémentaire pour suivre les itinéraires de femmes peu connues, dont le patronyme change souvent suite à un mariage. Ce constat rejoint plus généralement les difficultés rencontrées pour étudier historiquement les pratiques populaires ou les savoirs de certaines corporations de métiers dont la transmission s'appuie sur l'oral ou sur des écrits non publiés ou anonymes.

Pour finir, ces études sont fondamentales pour penser les sciences et les techniques dans nos sociétés actuelles. Elles donnent à voir des permanences et récurrences historiques et montrent qu'il est important de prendre en considération l'ensemble des facteurs en jeu, plus ou moins visibles, lorsqu'il s'agit de discuter la place des femmes dans les institutions actuelles d'enseignement et de recherche. Ces études permettent également de déconstruire les arguments de « naturalité » ou d'objectivité scientifique régulièrement proposés dans les débats actuels sur les capacités mathématiques des femmes : la question des biais dans la mise en place de dispositifs expérimentaux et de la flexibilité interprétative des résultats d'expériences a largement été discutée par les historiens et les sociologues de manière générale ou dans le cas des femmes en particulier. On ne peut en effet s'empêcher de dresser des parallèles entre certaines interprétations des travaux sur la phrénologie au XIXe siècle et ceux sur les neurosciences aux XXe et XXIe siècles, lorsqu'il s'agit d'argumenter en faveur ou contre des compétences naturellement féminines ou masculines. Les possibilités d'utilisations concrètes de ces travaux pour agir sur la situation actuelle doivent encore être développées puisque, comme le souligne la tribune d'Indira Chatterji parue dans le volume de janvier 2018 de la *Gazette des Mathématiciens*, le plafond de verre ne semble pas sur le point de céder…

Références

[1] P. Bret. « Conclusion. Réintégrer les femmes dans la République des Sciences ». In : *Femmes de sciences de l'Antiquité au XIXe siècle. Réalités et représentations*. Sous la dir. d'A. Gargnan et P. Bret. Dijon : Éditions universitaires de Dijon, 2014, p. 309–317.

[2] G. Fraisse et M. Perrot, éds. *Histoire des femmes en Occident. Tome 4 : Le XIXe siècle*. Paris : Plon, 1991.

[3] D. Gardey. « Histoires de pionnières ». *Travail, genre et sociétés* **2**, nº 4 (2000), p. 29–34.

[4] E. Houzé-Robert. « La mémoire n'est pas neutre. Souvenirs de femmes à la Faculté des sciences et techniques de Nantes ». *Travail, genre et sociétés* **14**, nº 2 (2005), p. 109–128.

[5] N. Hulin. *Les Femmes, l'Enseignement et les Sciences. Un long cheminement (XIXe-XXe siècle)*. Paris : L'Harmattan, 2008.

[6] D. L. Lykknes Annette & Opitz and B. van Tiggelen, eds. *For Better or for Worse ? Collaborative Couples in the Sciences*. Heidelberg, New York & London: Birkhaüser, 2012.

[7] T. Morel. « Mathématiques et politiques scientifiques en Saxe (1765-1851). Institutions, acteurs, enseignements ». Thèse de doct. Université Bordeaux 1, 2013.

[8] O. M. Nikodym. *The Mathematical Apparatus for Quantum-Theories: Based on the Theory of Boolean Lattices*. New York: Springer-Verlag, 1966.

[9] D. L. Opitz, S. Bergwik, and B. van Tiggelen, eds. *Domesticity in the Making of Modern Science*. New York: Palgrave Macmillan, 2016.

[10] K. H. Parshall. "Training Women in Mathematical Research: The First Fifty Years of Bryn Mawr College (1885-1935)". *The Mathematical Intelligencer* **37**, no.2 (2015), pp. 71–83.

[11] D. Pestre. *Introduction aux Sciences Studies*. Paris : La Découverte, 2006.

[12] H. M. Pycior, N. G. Slack, and P. G. Abir-Am, eds. *Creative Couples in the Sciences*. New Brunswick (New Jersey): Rutgers University Press, 1996.

[13] R. Rogers, éd. *La Mixité dans l'éducation. Enjeux passés et présents*. Paris : ENS Éditions, 2004.

[14] M. W. Rossiter, ed. *Women Scientists in America. Struggles and Strategies to 1940*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1984.

[15] H. O. Sibum and L. Daston. "Introduction: Scientific *Personae* and Their Histories". *Science in Context* **16**, no.1-2 (2003), pp. 1–8.

[16] R. Tobies. *Aller Männerkultur zum Trotz*. 2e éd. Frankfurt : Campus Verlag, 2008.

[17] R. Tobies et H. (e. c. Gispert. « Femmes et mathématiques dans le monde occidental, un panorama historiographique ». *Gazette des mathématiciens* **90** (2001), p. 26–35.

Jenny Boucard

Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et des techniques (EA 1161), université de Nantes.

Jenny.Boucard@univ-nantes.fr

Jenny Boucard est maître de conférences en histoire des mathématiques à l'université de Nantes. Ses recherches portent principalement sur l'histoire de la théorie des nombres et la circulation des savoirs mathématiques via les journaux à l'époque contemporaine, et sur la notion d'ordre en sciences, philosophie et art au XIXe siècle.

Isabelle Lémonon

École des Hautes Études en Sciences Sociales & Centre Alexandre Koyré, Paris.

ilemonon@gmail.com

Isabelle Lémonon est doctorante de l'EHESS en histoire des sciences au Centre Alexandre Koyré. Ses recherches portent sur les représentations et les pratiques des femmes en science au XVIIIe siècle.

Nous remercions chaleureusement Caroline Ehrhardt et Jeanne Peiffer pour leurs remarques constructives sur la première version de notre travail ainsi que Christophe Eckes pour sa relecture finale.