

“ Women in Mathematics: Historical and Modern Perspectives ” Réflexions sur les femmes en mathématiques

Jenny Boucard, Isabelle Lémonon

► **To cite this version:**

Jenny Boucard, Isabelle Lémonon. “ Women in Mathematics: Historical and Modern Perspectives ” Réflexions sur les femmes en mathématiques. 2018. hal-02049374

HAL Id: hal-02049374

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02049374>

Submitted on 26 Feb 2019

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 »

Réflexions sur les femmes en mathématiques

Jenny Boucard* & Isabelle Lémonon†

Novembre 2018

Ce texte est la version longue d'un article paru dans la *Gazette des mathématiciens* en octobre 2018. Les résumés des communications dont il est question (indiquées par « Comm. *nom de l'auteur-e* ») sont disponibles ici.

Résumé

Cet article 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.

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 « pionnières¹ » ont investi ces sphères alors exclusivement masculines dès le XIX^e 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 (Gardey 2000). Mixité ne rime néanmoins pas avec parité : les femmes restent encore aujourd'hui

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

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

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 (Gardey 2000). 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 (Pestre 2006) par exemple.

minoritaires dans les hiérarchies académiques, voire marginales dans certains domaines comme les mathématiques, comme le suggère le tableau ci-dessous.

TABLE 1 – Proportions de femmes dans les fonctions universitaires et au CNRS en France
 Abréviations utilisées : L/M pour étudiantes en Licence et Master, D pour doctorantes, MC/DR pour Maîtres de conférences à l’université et Chargées de recherche au CNRS, PU/DR pour Professeures des universités et Directrices de recherche au CNRS, Pr. U pour présidentes d’université.
 Sources utilisées : Rapport « Égalité entre les femmes et les hommes. Chiffres clés de la parité dans l’enseignement supérieur et la recherche » du Ministère de l’Enseignement supérieur et de la recherche, janvier 2013, pour les chiffres concernant toutes les disciplines ; « Les enseignants-chercheurs titulaires et stagiaires par section du Conseil national des universités, corps et sexe », document construit à partir de données de la Direction générale des ressources humaines pour l’année universitaire 2012-2013 ; « Bilan social et parité du CNRS 2014 : <https://www.dgdr.cnrs.fr/drh/omes/bilan-social.htm> ».

| | L/M | D | MC/CR | PU/DR | Pr. U |
|---|-------|-----|-------|-------|-------|
| Universités, toutes disciplines (2011) | 57,6% | 48% | 42,4% | 22,5% | 14,8% |
| Universités, disciplines scientifiques et techniques (2012-2013) | | | 32,9% | 16,4% | |
| Section CNU 25 « Mathématiques » (2012-2013) | | | 18% | 6,7% | |
| Section CNU 26 « Mathématiques appliquées et applications des mathématiques » (2012-2013) | | | 33% | 14,7% | |
| Section CNRS 41 (Mathématiques et interactions des mathématiques) | | | 15,3% | 20,1% | |

Cette marginalisation des femmes dans les postes de haut niveau de l’enseignement supérieur et de la recherche en général et en mathématiques en particulier a été régulièrement analysée par les sociologues qui ont mobilisé les notions de « leaky pipeline » (Blickenstaff 2005 ; Miller 2015), de « plafond de verre » (Morrison, White et Velsor 1994) ou encore de « cooling out effect » (Kahlert 2015), pour illustrer une situation qui ne manque pas d’interroger : malgré des modalités de recrutement théoriquement non genrées et des efforts politiques réguliers pour favoriser l’accès des femmes aux études supérieures, la plupart ne poursuit pas une carrière académique, et ce, même après un doctorat, et une infime minorité atteint les positions hiérarchiques les plus élevées. Les études en sociologie et en psychologie de l’éducation (Nosek, Smyth et al. 2009 ; Spencer, Steele et Quinn 1999) sur cette question mettent en lumière une diversité d’explications de cette disparité, comprenant 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. Notons par contre que la situation est différente pour les mathématiques appliquées où les pourcentages sont très proches de ceux concernant l’ensemble des disciplines scientifiques et techniques et l’écart notable avec les pourcentages concernant les mathématiques pures doit être analysé. Une contextualisation historique permet également d’observer des récurrences et des transformations des rapports entre hommes et femmes en mathématiques et dans les institutions savantes dans le temps.

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 la recherche

2. La liste des communications présentées lors de ce workshop est donnée à la fin de l’article.

sur la situation des femmes en mathématiques au début de la co-éducation et les circonstances actuelles dans le milieu académique³ » (Oberwolfach Report, p. 1). 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 (XIX^e-XXI^e siècles), permettant de pointer et d’interroger des éléments de comparaison sur des temps relativement long : nous pensons par exemple aux facteurs expliquant la faible place des femmes en mathématiques au tournant du XX^e siècle (Tobies 2008) et actuellement, ou encore les 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 (principalement 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 mathématiciennes⁴ 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 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 sphères » :

[. . .] contre l’utopie de la neutralité des sphères, souvent partagée par les acteurs et les actrices, [la littérature sur les pionnières] conduit vers l’analyse de leur masculinité, voire de leur virilité, de même qu’elle oppose à la neutralité des savoirs et des pratiques scientifiques et techniques, leur définition historiquement située - et sexuée. En ce qui

3. « bridge between research on the situation of women in mathematics at the beginning of coeducative studies and the current circumstances in academia ». Sauf mention contraire, toutes les traductions sont personnelles.

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 » (Morel 2013, p. 9), y compris une formation 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...). 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.

concerne la place des femmes dans les formations et les professions scientifiques, compte ainsi de façon lourde la conviction longtemps répétée et validée par nombre de disciplines scientifiques selon laquelle les femmes ne sont pas des êtres de raison. (Gardey 2000, p. 33)

Enfin, dans l'idée de construire un pont entre passé et présent évoquée dans l'introduction, plusieurs historien-ne-s soulignent l'importance de multiplier les entreprises biographiques afin de mettre en lumière la présence des femmes dans les sciences depuis des siècles. Elles peuvent également constituer des modèles encourageant l'intégration des femmes dans les sciences actuellement (Govoni 2000). Les femmes mathématiciennes ont fait l'objet de nombreux travaux, tout particulièrement depuis la fin du XIX^e siècle⁵. Ces travaux ont d'ailleurs très souvent eu (au moins partiellement) pour objectif ou ont ensuite été utilisés pour promouvoir ou au contraire critiquer l'introduction des femmes dans les institutions mathématiques⁶.

Dans le cadre de l'atelier, plusieurs cas d'étude étaient centrés sur des femmes en tant qu'individus. L'étude des parcours de Sophie Germain (1776-1831), Sofia Kovalevskaya (1850-1891), Emmy Noether (1882-1935), ou de figures moins connues telles la mathématicienne hongroise Rózsa Péter (1905-1977) ou Hilda Geiringer (1893-1973) ont permis de souligner la diversité des facteurs entrant en jeu dans l'intégration ou non d'une femme dans une communauté mathématique⁷. Ainsi, la famille de Germain, issue de la « bourgeoisie libérale et instruite » (Stupuy 1879, p. 3), a joué un rôle certain dans sa possibilité d'accéder aux savoirs mathématiques (*via* la bibliothèque de son père notamment), voire aux réseaux savants⁸. Son exclusion, en tant que femme, de la toute nouvelle École polytechnique a vraisemblablement eu des effets sur ses compétences en analyse mathématique, jugées insuffisantes par ses pairs dans le cadre de l'évaluation de ses travaux en théorie des surfaces élastiques. *A contrario*, la marginalité de la théorie des nombres permit à Germain de se former seule et d'échanger dès la fin du XVIII^e siècle avec des géomètres comme Legendre, Lagrange ou Gauss (Comm. J. Boucard). Dans le second XIX^e siècle, la Russe Kovalevskaya a pu étudier dans des institutions d'enseignement supérieur en Allemagne et en Suisse. Elle fut notamment l'élève privée de Karl Weierstrass à Berlin et obtint le soutien de plusieurs mathématiciens dont le suédois Gösta Mittag-Leffler qui a joué un rôle important dans sa nomination comme professeure à l'université de Stockholm. Le cas de Kovalevskaya est représentatif d'une période d'internationalisation de la science, des « premières » admissions des femmes dans des institutions d'enseignement supérieur et du rôle joué par des individus, et notamment des hommes mathématiciens, dans la carrière de femmes mathématiciennes (Comm. R. Tobies). Dans les années 1920 et 1930, Noether se heurta à plusieurs formes de discriminations pour obtenir une reconnaissance institutionnelle : d'une part, plusieurs mathématiciens jugeaient son approche trop abstraite ; d'autre part, une discrimination liée à son sexe est explicitée dans une lettre d'Helmut Hasse à Adolf Fraenkel (octobre 1928) à propos d'une chaire d'algèbre à l'Université de Kiel que Noether n'obtient pas (Comm. M. Koreuber). Le parcours de la Hongroise

5. Sur cette question, voir notamment (Tobies 2001).

6. Nous pensons par exemple à Gino Loria (Loria 1903) qui s'appuie sur des biographies de femmes pour décider si les femmes sont capables d'apporter des contributions à la science comparables à Newton ou Lagrange (sa réponse est non. . .).

7. Plusieurs de ces facteurs jouent également un rôle important dans les carrières académiques pour les hommes.

8. Son père est député à l'Assemblée constituante et sa soeur cadette a été mariée au médecin René-Claude Geoffroy puis au botaniste Henri Dutrochet.

Péter, reconnue pour ses travaux sur les fonctions récursives et pour son ouvrage de vulgarisation *Playing with infinity*, pose également de nombreuses questions en termes de genre mais également de contexte politique et éducationnel par exemple : dans quelle mesure son accès relativement tardif à des fonctions académiques permanentes dépend de son statut de femme, de sa judaïté, du contexte politique et économique de la Hongrie de l'entre-deux-guerres ? Quel est le rôle dans son évolution institutionnelle de ses relations sociales, et tout particulièrement de son collègue László Kalmár qui l'a encouragée et soutenue dès ses études ? (Comm. K. Gosztonyi). Il en est de même pour Geiringer, mathématicienne autrichienne issue d'une famille allemande et juive, également connue pour ses engagements politiques. Le fait de se consacrer aux mathématiques appliquées a pu avoir une influence supplémentaire sur ses difficultés à obtenir un poste, puisque la plupart des positions académiques étaient occupées par des spécialistes des mathématiques pures (Comm. R. Siegmund-Schultze).

La période couverte ici, allant du tournant du XIX^e siècle au second XX^e siècle, permet également de souligner des évolutions sur les possibilités d'accès aux institutions d'enseignement et de recherche pour les femmes. De la même manière, la mise en regard des itinéraires des mathématiciennes Christine Ladd-Franklin (1847-1930), Hazel E. Schoonmaker (1888-1988) et Sister 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 Etats-Unis : quand la première a dû attendre plus de quarante ans pour obtenir officiellement son diplôme de doctorat (de 1882 à 1926), les deux autres ont pu être diplômées d'universités mixtes (Cornell University et Notre Dame University) (Comm. S. Faghihi).

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

Comme les exemples précédents le suggèrent, tout·e savant·e produit des savoirs dans le cadre de relations et de réseaux multiples. 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 historiens étudient les pratiques scientifiques au sein de sphères qualifiées de domestiques ou privées⁹, ce qui permet de mettre en lumière des personnages, des espaces et des pratiques oubliées (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).

Par ailleurs, c'est dans le second XIX^e siècle que les femmes peuvent progressivement intégrer certaines institutions d'enseignement supérieur pour y étudier (Hulin 2008 ; Rogers 2004b ; Ros-siter 1984, entre autres). Ainsi, en France, Julie-Victoire Daubié (1824-1874) est connue comme la première bachelière *ès lettres* (1861) et Emma Chenu (1835- ?) semble être la première inscrite en licence *ès sciences mathématiques* (1867) à la Sorbonne. L'accès des femmes aux facultés françaises se généralise dans le courant des années 1880, sachant que les étudiantes étrangères sont majoritaires en nombre jusqu'au début du XX^e siècle (Tikhonov Sigrist 2009). Des institutions

9. Voir (Opitz, Bergwik et Van Tiggelen 2016). Pour une discussion sur les liens entre les sphères privées et publiques et les espaces matériels associés, voir (Rogers 2000).

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 Bes-tuzhev 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. B. Vogt) tandis que l'objectif du troisième est d'être un établissement d'enseignement supérieur et de recherche (Parshall 2015).

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 XX^e 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. Les décrets allemands autorisant les femmes à s'inscrire dans les universités sont promulgués au début du XX^e siècle (1900 dans l'état de Baden, 1903 en Bavière et 1908 en Prusse). Pourtant, plusieurs femmes ont pu suivre des études de mathématiques dans des universités allemandes dans les années 1890. Dans le cas de Göttingen, plusieurs mathématiciens, dont Felix Klein, ont joué un rôle prépondérant pour faire accepter des femmes, étrangères dans un premier temps, à l'université de Göttingen (Comm. R. Tobies). Klein échangeait régulièrement avec des collègues aux États-Unis¹⁰ et en Grande-Bretagne : l'accès à plusieurs institutions d'enseignement secondaire et supérieur y était libre pour les femmes mais celles-ci ne pouvaient généralement pas poursuivre d'études doctorales (Rossiter 1984). Dès 1893, Klein démarchait auprès du Ministère de la culture pour pouvoir accueillir des étudiantes étrangères. En 1895, neuf femmes étudient les mathématiques à Göttingen, toutes étrangères. Deux raisons au moins peuvent expliquer cette présence relativement importante des femmes et le fait que celles-ci ne soient pas allemandes : la réputation de l'université de Göttingen en mathématiques (qui attire donc les étudiant-es étranger-e-s souhaitant une formation solide en mathématiques) et l'absence d'institutions d'enseignement secondaire féminines adaptées en Allemagne (difficulté pour les étudiantes allemandes de poursuivre des études supérieures). 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 XIX^e 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 à Würzburg. Plusieurs raisons peuvent expliquer ces faits, notamment le nombre réduit d'écoles secondaires accessibles aux filles à Würzburg, le manque de prestige de Würzburg pour les mathématiques et le fait que les deux professeurs de mathématiques de l'université entre 1910-1930 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 et d'obtenir un diplôme, une autre est de poursuivre une carrière dans le monde académique. Prenons l'exemple de l'étude de cas proposée par M. Bečvářová sur les universités allemande et tchèque de Prague entre 1900 et 1945 : 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

10. Plus généralement, la situation particulière de l'enseignement aux États-Unis est beaucoup discutée dans le second XIX^e siècle par les Européens dans les débats sur la co-éducation et la mixité (Rogers 2004b).

avoir obtenu de poste dans un établissement d'enseignement supérieur¹¹.

Si elles peuvent progressivement accéder à des études supérieures, publier dans les journaux académiques et mathématiques privés, voire obtenir des prix académiques, les femmes produisant des mathématiques rencontrent donc des difficultés encore plus importantes pour obtenir un poste permanent dans une institution d'enseignement supérieur mixte ou de recherche : comme nous l'avons déjà vu en introduction à partir de statistiques actuelles, se former et obtenir une carrière dans le milieu académique ont toujours été deux choses bien différentes. À ce titre, la création d'établissements d'enseignement supérieur réservés aux femmes permet non seulement de faciliter l'accès des femmes aux études supérieures mais leur ouvre également un marché du travail. Par exemple, plusieurs mathématiciennes obtiennent un poste au *Bryn Mawr College*, comme Noether et Geiringer après leur immigration aux États-Unis. De même, plusieurs femmes russes ayant étudié dans les cours Bestuzhev ou au sein d'universités étrangères (en France, en Allemagne ou en Suisse) obtiennent ensuite un poste dans les cours Bestuzhev en Russie.

Parallèlement à ces études historiques, des études sur la situation actuelle des femmes — élèves, étudiantes et universitaires — en mathématiques ont également été présentées. Il est par exemple possible de croiser des données quantitatives comme celles présentées dans le Tableau 1 avec des enquêtes sociologiques qualitatives. Lisbeth Fajstrup et Tinne Hoff Kjeldsen ont ainsi présenté leur travail en cours sur quatre mathématiciennes danoises. Au Danemark, les possibilités d'accès aux études supérieures sont les mêmes pour les femmes et les hommes depuis le début du XX^e 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 ayant obtenu un poste académique. Les premiers résultats des entretiens suggèrent l'importance du contexte familial — classe moyenne supérieure, encourageant l'éducation des filles —, 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 en ce qui concerne l'intégration des femmes dans les institutions mathématiques ainsi que la possibilité et la reconnaissance de leurs activités mathématiques. Les différents itinéraires étudiés dépendent de contextes situés localement et temporellement mais aussi de contingences individuelles. Jusqu'au XX^e siècle, les femmes en tant qu'individus ont dû déployer des stratagèmes et contourner les 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. Cela rejoint d'ailleurs les propos de P. Govoni sur l'importance de la prise en compte du rôle d'autres individus dans la carrière de ces femmes mathématiciennes, de l'importance d'intégrer un « collègue invisible » au sens de Solla Price (Crane 1969), à savoir un réseau personnel, institutionnel, politique permettant d'intégrer les institutions savantes et de produire de la science. Bien sûr, cette nécessité n'est pas propre aux femmes, même si certains auteurs se sont appuyés

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

sur cette nécessité pour justifier une infériorité des femmes en mathématiques qui n'auraient pas été capables de produire des savoirs originaux seules (Loria 1903, par exemple).

Ensuite, ces études montrent 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. Enfin, le fait de se distinguer dans une discipline marginale ou dévalorisée, et donc le plus souvent moins compétitive, peut être un avantage pour produire des travaux de recherche mais un inconvénient pour obtenir un poste académique.

Que ce soit du point de vue législatif ou empirique, l'admission des femmes dans les universités est là aussi complexe et très hétérogène. Par exemple, un décret autorisant les femmes à s'inscrire dans une université n'aura pas nécessairement un impact fort si celles-ci n'ont pas la possibilité d'accéder à un enseignement secondaire par exemple. Nous avons vu les cas des universités de Würzburg et de Göttingen, qui font écho dans une certaine mesure à celui de plusieurs universités suisses (Tikhonov 2004). Par ailleurs, l'apparition progressive de la « figure de l'étudiante » (Rogers 2004a, p. 33) induit des débats et des adaptations multiples. C'est par exemple le cas des étudiantes de Göttingen, qui obtiennent le soutien de la femme de Klein afin de réussir à se conformer aux règles sociales de la ville de Göttingen et de son université. L'arrivée des premières étudiantes à la Sorbonne nécessite également des ajustements pour ne pas aller contre l'ordre moral (présence de chaperons, regroupement des femmes dans les amphithéâtres...) et atténuer les plaintes des étudiants (Christen-Lécuyer 2000). Ici, la place et la représentation des femmes et des mathématiques dans la société jouent un rôle fondamental.

3 Représentations associées aux femmes pratiquant des mathématiques aux XIX^e et XX^e siècles

L'approche des itinéraires de ces femmes, qu'ils soient individuels ou collectifs, est en effet indissociable des représentations et des discours qui leur sont associés. Ainsi, 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. 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 mathématicien-ne 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 dans un contexte social et culturel donné, et ainsi d’offrir un aperçu des facteurs, à même d’intégrer ou d’exclure ces femmes des institutions savantes. 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 Isabelle Lémonon dans sa communication est la *persona*, à savoir une identité culturelle qui caractérise un collectif aux traits intellectuels et comportementaux distinctifs (Sibum et Daston 2003, p. 2–3).

La *persona* mathématicien·ne, facilement identifiable à une profession dès le XX^e siècle, est rarement citée dans la littérature avant le XIX^e siècle pour les hommes, et encore plus rarement pour les femmes (seules la « savante mathématicienne » Émilie du Châtelet (1706-1749)¹² et Sophie Germain font exception en France). Au XVIII^e siècle par exemple, le mathématicien est en général identifié par le substantif géomètre¹³, et de manière encore plus répandue par le terme savant, mot qui correspond le mieux à l’esprit des Lumières, et à cette soif du siècle de connaissances aussi bien littéraires, historiques que scientifiques. Pour les femmes de cette période, en France, le substantif géomètre n’est jamais employé : elles sont plutôt qualifiées de « savantes » ou de « femmes savantes ». La mathématicienne a été intégrée au cours des siècles à diverses *personae* scientifiques telles que la *Mulier Docta* de la période humaniste ou la « femme savante » des Lumières, en Europe, ces deux représentations pouvant s’appliquer également à des femmes ne pratiquant pas les mathématiques. En effet, aucune distinction de terme n’est en général réalisée pour identifier les savantes que l’on classerait aujourd’hui comme scientifiques, des savantes que l’on identifierait comme lettrées, cette catégorisation n’ayant aucune justification au XVIII^e siècle. De plus, l’expression « femme savante » est porteuse d’une ambivalence : à la fois admirée par certains philosophes pour son « esprit » et ses connaissances, à la fois moquée par d’autres pour son manque de modestie et la superficialité de ses connaissances comme la Philaminte de Molière. Une femme savante est donc pour les uns un personnage remarquable par son intellect, et pour les autres un être ridicule qui fait honte à son sexe. Cette représentation, dans son acceptation positive, « intègre la modestie, qualité féminine par excellence, [est une] attitude *obligée* afin de faire accepter son statut d’intellectuelle par la société » dès le XVII^e siècle (Haase-Dubosc 2001), conformément aux règles sociales de l’époque. Pourtant, si cette *persona* constitue la référence pour les publications sur les femmes instruites et cultivées de cette époque (et en particulier les dictionnaires), les correspondances privées laissent entrevoir une richesse plus importante du vocabulaire utilisé par les savants pour décrire leurs *alter ego* féminins. Ainsi, des académiciens comme Clairaut (1713-1765), Lalande (1732-1807) ou encore Fourcroy (1755-1809) assimilent celles qui travaillent avec eux en sciences (mathématiques, astronomie, chimie) tour à tour à une logarithmière, une calculatrice, une astronome, une collègue, une collaboratrice, un compagnon ou une compagne d’étude ou de calculs, une assistante, ou encore une académicienne. La *persona* femme savante recouvre donc une pluralité de réalités de femmes investies dans des pratiques mathématiques, qui restent principalement visibles au niveau privé, familial ou

12. Émilie du Châtelet a été l’élève de Maupertuis, Clairaut et Koenig, célèbres géomètres du XVIII^e siècle et a établi une correspondance avec Johann II Bernoulli, entre autres mathématiciens. Elle est l’auteur de nombreux manuscrits en mathématiques, et de la traduction française des *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* de Newton.

13. Il faut d’ailleurs noter qu’à la création de l’Académie royale des sciences parisienne en 1666, la section que l’on associerait aujourd’hui aux mathématiques a pour intitulé « Géométrie ».

domestique, puisque institutionnellement elle ne jouit pratiquement d’aucune reconnaissance¹⁴. Dans le premier XIX^e 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 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 XIX^e siècle du point de vue de sa représentation, et plutôt dans la première moitié du XX^e 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

A 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 monstruosité¹⁵. 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. Ainsi, du Châtelet, toujours seule traductrice française à ce jour de l’intégrale des *Principia* de Newton¹⁶, est considérée par Voltaire (1694-1778), son compagnon d’étude, comme « un prodige » dont il dira après sa mort : « J’ay perdu un amy de vingt-cinq années, un grand homme qui n’avoit de défaut que d’être une femme, et que tout Paris regrette et honore » (Voltaire 1956). Madame du Deffand (1697-1780) en fait d’ailleurs un portrait physique qui tient davantage du monstre que de la femme :

Représentez-vous une femme grande et sèche, sans cul, sans hanches, la poitrine étroite, deux petits tétons arrivant de fort loin, de gros bras, de grosses jambes, des pieds énormes, une très-petite tête, le visage aigu, le nez pointu, deux petits yeux vert-de-mer, le teint noir, rouge, échauffé, la bouche plate, les dents clairsemées et extrêmement gâtées. (Deffand 1879, p. 436-437)

La remise en question de la féminité, voire de l’humanité (comme on le constate dans le portrait qui précède de la marquise du Châtelet) des mathématiciennes aux XVIII^e et XIX^e siècles, est récurrente dans les discours de leurs détracteurs, voire parfois de leurs soutiens. Marie Priscille

14. En France, au XVIII^e siècle, aucune femme n’a jamais été admise à l’Académie des sciences parisienne, et moins de cinq l’ont été au sein d’une académie des sciences de province (la plupart en tant que correspondantes). Seule, Émilie du Châtelet est devenue membre de l’Académie des sciences de Bologne.

15. Nous utilisons ce terme, 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.

16. La seule autre traduction française publiée est celle de la partie I par Marie-Françoise Biarnais en 1982.

de Catellan de Portel (1662-1745), femme savante du XVIII^e siècle français, le souligne d'ailleurs dès 1723 : « si on trouve quelquefois dans les Personnes de mon Sexe un mérite de caractère, c'est en elles un prodige qui tient du monstre, s'il m'est permis de parler ainsi : c'est plutôt quelque chose de singulier & d'extraordinaire, que de grand & de beau » (Catellan de Portel 1723). 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 féminité, leur intégrité physique et leur santé¹⁷. Ainsi Germain, qui revendique le statut de mathématicienne au début du XIX^e siècle, est dépeinte par Biot (1774-1862) en 1817 dans le *Journal des savants* comme « la seule personne de son sexe qui ait pénétré le plus profondément dans les mathématiques ». Elle recherche d'ailleurs à rompre avec toutes les représentations féminines des savantes de l'époque. L'« estimé Leblanc » de Gauss (Stupuy 1896) fuit les salons mondains, et leur préfère les réunions masculines de savants, dans lesquelles elle recherche la reconnaissance de ses pairs¹⁸. Au début du XX^e siècle, cette association à la masculinité demeure et Möbius la résume en assimilant les mathématiciennes à des hermaphrodites contre nature, ressemblant à des hommes (Möbius 1900) (Comm. J. Boucard). On retrouve cette association de la mathématicienne, à un monstre (exception) ou à une figure masculine également dans le cas de Sofia Kovalevskaya. Celle-ci est dépeinte comme « Le génie avec un cerveau d'homme¹⁹ » (Marholm 1896), et Möbius écrit à son propos : « Si une femme a un talent mathématique, c'est comme si elle avait une barbe²⁰ » (Möbius 1900). La réussite des femmes en mathématiques ne semble compréhensible que par la possession de qualités masculines, les qualités féminines étant incompatibles avec une étude sérieuse et approfondie de ce domaine. Au début du XX^e siècle, Noether n'échappe pas à cette représentation, elle que les mathématiciens de Göttingen appelaient « Der Noether » (avec l'article masculin)²¹ « avec une reconnaissance respectueuse de son pouvoir en tant que penseuse créative qui semblait avoir brisé la barrière du sexe²² », identifiant ainsi la création en mathématiques comme masculine.

Ces descriptions passées de femmes mathématiciennes marquent une incompatibilité entre féminité et pratique des mathématiques, d'autant plus grande si la mathématicienne en question, comme Germain, ne se marie pas ou n'a pas d'enfant. Le statut marital de la mathématicienne est effectivement d'importance jusqu'au début du XX^e siècle : si elle est célibataire, son acceptation sociale est plus délicate que si elle est mariée (comme nous le verrons plus loin), sauf si elle est identifiée comme une « vierge savante », à savoir qu'elle correspond à la représentation des moniales du Moyen Age, dévouée à Dieu et à la connaissance, comme dans le cas de Soeur

17. Dès le XVII^e siècle, au moins et jusqu'au début du XX^e 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.

18. Monsieur Leblanc est le patronyme endossé par Sophie Germain pour s'adresser initialement par correspondance aux mathématiciens tels que Gauss ou Lagrange. Les réunions de scientifiques masculins auxquelles participait Sophie Germain pouvaient avoir lieu dans son espace domestique sous la vigilance d'un chaperon, comme sa mère.

19. « das Weibgenie mit dem Männerhirn ».

20. « Hat ein Weib mathematisches Talent, so ist es ebenso, als ob sie einen Bart hätte. »

21. 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 de nous avoir communiqué la référence précise de cette lettre.

22. Citation de Hermann Weyl (Weyl 1935) issue de (Kaufholz-Soldat 2017, p. 9) : « with a respectful recognition of her power as a creative thinker who seemed to have broken through the barrier of sex ».

Mary Petronia Van Straten (1914-1987) (Comm. S. Faghihi). A partir de la seconde moitié du XX^e siècle, cette question du statut marital perd peu à peu de son importance explicite, même s'il contraint toujours la place des femmes dans les institutions de manière implicite. L'association des mathématiques à la masculinité perdure encore aujourd'hui comme le montrent les différentes versions du test « Draw a mathematician » réalisées dans plusieurs pays depuis les années 1980 (Archer et Fredman 1989). « The mathematician », qui en anglais n'est pas porteur de genre comme en français par exemple, est très majoritairement représenté par les enfants sous les traits d'un homme. Plus généralement, d'autres études mettent clairement en évidence la représentation commune des mathématiques comme domaine masculin, chez les adultes d'un très grand nombre de pays, issus de cultures différentes (voir par exemple (Miller, Eagly et Linn 2015 ; Nosek et Smyth 2011 ; Walkerdine 1988). On retrouve encore en 2014, ce stéréotype de genre par exemple dans 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). Son apparence physique y est associée à celle d'un homme, pointant ici encore l'incompatibilité entre féminité et mathématiques, héritée des siècles passés²³ (Comm. N. Oswald). De même, des études en sociologie montrent les multiples représentations que peuvent véhiculer les femmes mathématiciennes ou scientifiques dans les milieux universitaires et académiques (Houzé-Robert 2005).

La représentation des mathématiques comme domaine masculin, est renforcée par un discours naturaliste sur les capacités intellectuelles et physiques des hommes et des femmes, depuis au moins le XVII^e siècle. Les différences des descriptions physiques et « morales » des mathématiciens et des mathématiciennes, s'appuient sur des stéréotypes véhiculés par les traités physiologiques ou anatomiques du corps de la femme des XVIII^e et XIX^e siècles²⁴, et renforcés par les écrits de Rousseau sur l'éducation au travers de *l'Emile*²⁵. Dans ces ouvrages, c'est la constitution physique (la « nature ») même de la femme qui est incompatible avec la pratique des sciences abstraites, comme les mathématiques. Cette naturalisation démontre « anatomiquement » à toute femme qui souhaiterait s'investir dans les mathématiques, que c'est sa santé physique et mentale, ainsi que son apparence qui seraient mises en péril par un tel choix. L'apparence physique des mathématiciennes, et en particulier leur beauté, est d'ailleurs systématiquement abordée si une description est donnée, alors que c'est plus rarement le cas pour un mathématicien. La beauté, considérée comme qualité féminine par excellence déjà à l'époque des Lumières, peut servir aussi bien à valoriser qu'à dénigrer les compétences de la mathématicienne considérée au cours des siècles qui suivent. Son absence chez une femme qui fait des sciences est vue soit comme la conséquence de cette pratique (qui vient modifier les traits harmonieux d'une femme)²⁶, soit comme

23. Parmi les commentaires représentatifs sur le site Spiegel Online, on peut citer : « Na die Dame geht schon mehr als Mann durch, als als Frau », ou encore « Considering her present appearance I could well imagine that she soon no longer can be assigned to the female sex. Whatever, who likes it ».

24. Voir par exemple (Roussel 1775). Pour une histoire détaillée de la « naturalisation » du sexe, voir (Laqueur 1992).

25. Rousseau écrit : « La recherche des vérités abstraites et spéculatives, des principes, des axiomes dans les sciences, tout ce qui tend à généraliser les idées, n'est point du ressort des femmes ; leurs études doivent se rapporter toutes à la pratique ; c'est à elles à faire l'application des principes que l'homme a trouvés, et c'est à elles de faire les observations qui mènent l'homme à l'établissement des principes. [...] La femme a plus d'esprit, et l'homme plus de génie ; la femme observe, et l'homme raisonne. » (Rousseau 1762)

26. On retrouve ici l'influence des discours sur les effets néfastes des sciences abstraites sur le corps et la santé de la femme, cités précédemment.

la preuve d'un défaut de qualités féminines dès sa naissance, renforçant ainsi l'association entre masculinité et mathématiques. Dans la première moitié du XIX^e siècle, la phrénologie²⁷ prend son essor, et le crâne est considéré comme le réceptacle du pouvoir intellectuel d'un individu. L'analyse de l'apparence physique d'un scientifique devient alors, selon cette théorie, un outil majeur de compréhension de ses capacités intellectuelles. Dans le cas des mathématiciens, tels que Weierstrass, il s'agit toujours d'une description « quasi-géographique » de la conformation du crâne, et donc des traits du visage, alors que chez les mathématiciennes (bien plus rares à l'époque) l'analyse cible rapidement la beauté, sauf chez Germain où c'est son habitativité (son caractère casanier) et un développement important de son « organe du calcul » (Bruyères 1847, p. 46-47), renvoyant à une pratique inférieure des mathématiques, qui sont notamment mis en exergue. Kovalevskaya, quant à elle, passe après sa mort pour une femme « rather unattractive » ou une « ravishing beauty » (Kaufholz-Soldat 2017). Quel mathématicien peut se targuer de telles descriptions ? Plusieurs des biographes de Kovalevskaya décrivent le parcours « anormal » de cette femme dans une carrière considérée à l'époque comme masculine, et dont la masculinité se reflète dans le physique de la mathématicienne, et aboutit à un destin tragique (une vie sans amour) (Key 1908 ; Leffler et Kovalevskaya 1895 ; Marholm 1896). Pour ces auteurs, les qualités et traits masculins de Kovalevskaya, compatibles avec une pratique des mathématiques, ne lui auront jamais permis de mener une vie de femme heureuse (Comm. E. Kaufholz Soldat).

3.3 Les couples en mathématiques

Il apparaît également qu'au tournant du XX^e 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 mathématicien²⁸. 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 (russe) en est une parfaite illustration (Comm. A. Vogt). La très grande collaboration en statistiques, comme en politique²⁹, des époux Woytinsky, dont les formations en mathématiques ne sont pas très académiques³⁰, s'est concrétisée par la publication de nombreux ouvrages en statistiques, publiés majoritairement 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 XX^e 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

27. La phrénologie est l' « art de reconnaître les instincts, les penchants, les talents et les dispositions morales et intellectuelles des hommes et des animaux par la configuration de leur cerveau et de leur tête » selon le titre d'un ouvrage de Franz Joseph Gall, son inventeur.

28. Cette notion a été explorée en 1996 dans (Pycior, Slack et Abir-Am 1996) et développée en 2012 dans (Lykknes, Opitz et Tiggelen 2012).

29. 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.

30. Aucun des deux époux n'a obtenu de doctorat, et seule Emma a reçu une éducation académique régulière couronnée par un diplôme universitaire. Wladimir s'est formé aux statistiques en autodidacte, avec le soutien de Ladislaus von Bortkiewicz, son cursus ayant été perturbé par son activisme (prison, exil en Russie). Le couple de statisticiens s'est principalement instruit dans ce domaine via la méthode du *learning by doing* (Comm. A. Vogt).

que c'est Emma (1893-1968) qui possède un diplôme universitaire, alors que lui n'en détient aucun. C'est bien la représentation sociale du couple dans cette première moitié du xx^e siècle, qui instaure le modèle de collaboration des époux Woytinsky. Si les financements, les voyages de recherche et les séminaires sont partagés par les deux conjoints sur un mode égalitaire, probablement dans l'esprit d'une pensée marxiste, et si après leur immigration aux États Unis, leur mode de collaboration a évolué, 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. Emma reste sa collaboratrice dévouée, le couple n'ayant pas eu d'enfants. Ici encore, il est clair que la religion et les engagements politiques du couple, dans un contexte historique et géographique particulier, ont largement contribué à leur trajectoire institutionnelle en mathématiques, aussi largement que la question de genre.

Dans cette première moitié du xx^e 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 (Comm. E. Mühlhausen). En effet, Chisholm, titulaire d'un doctorat de l'université de Göttingen 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. Ce couple mène des existences géographiquement séparées pendant de longues années : avant leur mariage, Grace ne peut réaliser son travail de thèse en Angleterre où vit William, les femmes y étant exclues des études doctorales. A 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. Leur stratégie de publication génère une invisibilité institutionnelle de Grace, afin de valoriser la carrière de William : sur les 214 articles publiés par le couple, 13 sont signés conjointement et 18 ont pour seule auteure Grace, alors qu'elle participe à la rédaction d'un bien plus grand nombre. La visibilité de la mathématicienne est ainsi réduite au sein des réseaux de publications universitaires en mathématiques, et seules les correspondances privées entre mathématicien-ne-s permettent de cerner l'importance de son implication dans leurs recherches en mathématiques, et le mode de collaboration du couple. Lors de la controverse qui a lieu avec Max Dehn en 1905, c'est bien elle qui lui démontre, au travers de plusieurs lettres, l'exactitude des résultats publiés par le couple qu'il a mise en question. La mathématicienne joue un rôle très actif dans le programme de recherche et les publications du couple, et en reçoit une certaine reconnaissance³¹, 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, mais Stanislaw (1897-1988) participait à part entière aux congrès internationaux et enseignait à l'université de Varsovie, comme son époux (Comm. D. Ciesielka)³². Il est clair qu'à une époque comparable, l'image de ce couple de mathématiciens est très différente de celle des époux Woytinsky décrite précédemment, montrant

31. En 1915, elle reçoit le *Gamble prize for mathematics* par le *Girton College*.

32. Stanislaw est la première femme à obtenir un doctorat en mathématiques en Pologne.

ainsi la diversité des itinéraires personnels des mathématiciennes à une époque donnée, dans des cultures relativement proches. Cependant, après l'exil imposé par la seconde guerre mondiale, cette configuration du couple en mathématiques est bouleversée, et c'est la carrière de Stanisława qui est sacrifiée au profit de celle de son mari. Otton obtient en effet un poste au *Kenyon College* (USA) en 1948, où il poursuit sa carrière universitaire, donnant de nombreuses conférences à l'étranger, alors que sa femme, était « (également mathématicienne), [et dont l'aide] pour la composition, la relecture et la dactylographie de son livre fut importante³³ » (Nikodym 1966, p. x). Elle passe ainsi d'une carrière universitaire de mathématicienne autonome en Pologne, au rôle plus domestique d'assistante du conjoint mathématicien aux États Unis. On voit combien, dans ce cas, 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). En effet, en 1921 elle est employée à l'*Institut für angewandte Mathematik* de Berlin, en tant qu'assistante de Richard von Mises (1883-1953), et se marie la même année pour divorcer peu après, gardant à charge une fille. Son habilitation à l'université de Berlin présentée en 1926/27, est marquée par l'obligation explicite de n'enseigner qu'en mathématiques appliquées, pour des raisons religieuses, politiques et genrées. Sa carrière en mathématiques lui permet d'acquérir peu à peu une reconnaissance internationale en statistiques et théorie mathématique de la plasticité. Contrainte à l'exil en 1933, elle rejoint von Mises à Istanbul en 1934 où elle occupe un poste subalterne, alors qu'il occupe la chaire de mathématiques pures et appliquées de l'université d'Istanbul. Face à l'approche de la guerre, le couple qu'elle forme désormais avec von Mises émigre en 1939 aux États-Unis, non sans difficulté pour obtenir le visa de Geiringer, qui obtient un poste au *Bryn Mawr College*, alors que von Mises part pour Harvard, où il ne touche initialement aucune rémunération. En 1943, le couple se marie et Geiringer obtient son premier poste permanent en mathématiques dans un établissement universitaire réservé aux femmes (*Wheaton College*) et limité au cycle « undergraduate » sans laboratoire de recherche, alors que von Mises est nommé à la chaire d'aérodynamique et de mathématiques appliquées de Harvard un an plus tard. Après la mort de son époux en 1953, elle prend en charge de compléter et de publier les travaux qu'il avait laissés et obtient seulement alors un poste temporaire à Harvard. La mathématicienne a durant toute sa carrière occupé un poste en mathématiques dans des institutions d'enseignement supérieur, 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 du mathématicien, Richard von Mises, 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

33. Otton, dans la dédicace de son ouvrage, écrit à propos de sa femme : « (also a mathematician) whose help in composing the book, proof reading and typing was very great ».

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 XVII^e siècle, comme par exemple l'identification 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 au contraire 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, etc., 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, etc.).

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 science (Bret 2014 ; Pestre 2006, par exemple), 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 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 (Pestre 2006) ? 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 XIX^e siècle ou des statistiques au XX^e 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 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 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 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 (Pestre 2006, pour un exemple de synthèse) ou dans le cas des femmes en particulier (Vidal 2006). On ne peut en effet s'empêcher de dresser des parallèles entre certaines interprétations des travaux sur la phrénologie au XIX^e siècle et ceux sur les neurosciences aux XX^e et XXI^e 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...

Remerciements

Nous remercions chaleureusement Caroline Ehrhardt et Jeanne Peiffer pour leurs remarques constructives sur la première version de notre travail.

Liste des communications présentées lors de l'atelier

Les résumés des communications sont rassemblés dans un rapport accessible sur le site du *Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach* : https://www.mfo.de/occasion/1702a/www_view

- Nicola Oswald (Bergische Universität Wuppertal and Julius-Maximilians-Universität Würzburg), *Introductory Talk: Women – Mathematics – Culture ?*
- Jenny Boucard (Université de Nantes, Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et des techniques), *Placing Sophie Germain Within Number-Theoretical Practices of the 19th Century*
- Mechtild Koreuber (Freie Universität Berlin, Zentrale Frauenbeauftragte), *Emmy Noether, The Thought Space of the Noether School and the Change of Mathematical Thinking: About Thought Styles, Thought Collectives and Mathematical Productivity*
- Lisbeth Fajstrup, Tinne Hoff Kjeldsen (Københavns Universitet, Institut for Matematiske Fag), *Being a Female Mathematician in the 20th Century : Seen Through the Eyes of Four Danes*
- Paola Govoni (Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Dell'Educazione « Giovanni Maria Bertin »), *Hearsay, Choice and Data : Men on Women in Maths and Science, from the Present to the Enlightenment and Back to the Future*
- Isabelle Lémonon (EHESS, Centre Alexandre Koyré, Histoire des sciences et des techniques, Paris), *How Do « Categories » Used in the Past to Describe Women in Science Influence our View of Nowadays Female Mathematicians ?*
- Eva Kaufholz-Soldat (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Mathematik), *« [...] the First Handsome Mathematical Lady I've Ever Seen ! » On the Role of Beauty in Portrayals of Sofia Kovalevskaya*
- Elisabeth Mühlhausen (Felix-Klein-Gymnasium Göttingen), *« Grace Chisholm Young, William Henry Young, their Results on the Theory of Set of Points and a Controversy with Max Dehn at the Beginning of the 20th Century »*
- Annette B. Vogt (Max Planck Institute for the History of Science, Berlin), *Emma S. and Wladimir S. Woytinsky. An Unusual Couple in Statistics*
- Danuta Ciesielska (Instytut Historii Nauki PAN), *A Mathematician and a Painter Stanisława Nikodym and Her Husband Otton Nikodym*
- Sima Faghihi (Johannes Gutenberg-Universität Mainz), *A History of Configurations : Tracing the Work of Three Women*
- Renate Tobies (Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut Geschichte der Naturwissenschaften), *Internationality : Women in Felix Klein's Courses at the University of Göttingen (1893-1920)*
- Katharina Spiess (Universität Würzburg), *The University of Würzburg as a Case Study for University Education of Women in Mathematics in Germany in the First Half of the 20th Century*
- Martina Bečvářová (ČVUT v Praze Fakulta dopravní), *Women and Mathematics in the Universities of Prague (from 1900 until 1945)*
- Reinhard Siegmund-Schultze (Universitetet i Agder, Institutt for matematiske fag), *Hilda*

- Geiringer (1893-1973) — The Overall Successful Development of a Female Mathematician Under Male Dominance and in Spite of Conditions Adverse to Women’s Emancipation*
- Katalyn Gosztonyi (University of Szeged, Bolyai Intézet), *Rózsa Péter, a Mathematician Between Research, Teacher Training and Popularisation of Mathematics*
- Andrea Blunck (Universität Hamburg, Fachbereich Mathematik), *The Image of Mathematics – Cultural Differences ?*

Références

- ARCHER John et FREDMAN Sara (1989), « Gender-Stereotypic Perceptions of Academic Subjects », *British Journal of Educational Psychology*, t. 59, n° 3, p. 306–313.
- BLICKENSTAFF Jacob Clark (2005), « Women and Science Careers: Leaky Pipeline or Gender Filter? », *Gender and Education*, t. 17, n° 4, p. 369–386.
- BRET Patrice (2014), « Conclusion. Réintégrer les femmes dans la République des sciences », in Adeline GARGAM et Patrice BRET (éds.), *Femmes de sciences de l’Antiquité au XIX^e siècle. Réalités et représentations*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, p. 309–317.
- BRUYÈRES Jean Hippolyte (1847), *La Phrénologie. Le geste et la physionomie*, Paris, Aubert.
- CATELLAN DE PORTEL Marie-Priscille (1723), « Discours de Mademoiselle De Catellan de Portel maîtresse des jeux floraux », *Recueil de plusieurs pièces d’éloquence et de poésie présentées à l’académie des jeux floraux pour les prix de 1723*, Toulouse, Le Camus, p. 189–190.
- CHRISTEN-LÉCUYER Carole (2000), « Les premières étudiantes de l’Université de Paris », *Travail, genre et sociétés*, t. 4, n° 2, p. 35–50.
- CRANE Diana (1969), « Social Structure in a Group of Scientists: A Test of the “Invisible College” Hypothesis », *American Sociological Review*, t. 34, n° 3, p. 335–352.
- DEFFAND Madame du (1879), *Correspondance littéraire*, t. XI (mars 1777), Paris, Tourneux.
- GARDEY Delphine (2000), « Histoires de pionnières », *Travail, genre et sociétés*, t. 4, n° 2, p. 29–34.
- GOVONI Paola (2000), « Biography: a Critical Tool to Bridge the History of Science and the History of Women in Science », *Nuncius*, t. 15, n° 1, p. 399–409.
- HAASE-DUBOSC Danielle (2001), « Intellectuelles, femmes d’esprit et femmes savantes au XVII^e siècle », *Clio. Femmes, Genre, Histoire*, t. 13, p. 43–67.
- HOUZÉ-ROBERT Emmanuelle (2005), « La mémoire n’est pas neutre. Souvenirs de femmes à la Faculté des Sciences et Techniques de Nantes », *Travail, genre et sociétés*, t. 14, n° 2, p. 109–128.
- HULIN Nicole (2008), *Les femmes, l’enseignement et les sciences. Un long cheminement (XIX^e-XX^e siècle)*, Paris, L’Harmattan. Nouvelle édition revue et complétée.
- KAHLERT Heike (2015), « Nicht als Gleiche vorgesehen. Über das ’akademische Frauensterben’ auf dem Weg an die Spitze der Wissenschaft », *Beiträge zur Hochschulforschung*, t. 37, n° 3, p. 60–78.
- KAUFHOLZ-SOLDAT Eva (2017), « [...] “the First Handsome Mathematical Lady I’ve Ever Seen!” On the Role of Beauty in Portrayals of Sofia Kovalevskaya », *BSHM Bulletin : Journal of the British Society for the History of Mathematics*, t. 32, n° 3, p. 198–213.
- KEY Patricia C. (1908), *Drei Frauenschicksale*, Berlin, Fischer.

- LAQUEUR Thomas Walter (1992), *La Fabrique du sexe : essai sur le corps et le genre en Occident*, Paris, Gallimard.
- LEFFLER Anna Carlotta et KOVALEVSKAYA Sonia (1895), *Sonya Kovalevsky; a Biography, and Sisters Rajeovsky; Being an Account of her Life by Sonya Kovalevsky*, London, T Fisher Unwin.
- LORIA Gino (1903), « Les Femmes mathématiciennes », *La Revue scientifique*, t. 20, p. 385–392.
- LYKKNES Annette, OPITZ Donald L. et TIGGELEN Brigitte van (éds.) (2012), *For Better or for Worse? Collaborative Couples in the Sciences*, Heidelberg, New York & London, Birkhäuser.
- MARHOLM Laura (1896), *Modern Women. An English Rendering of Laura Marholm Hansson's 'Das Buch der Frauen' by Hermione Ramsden*, London & Boston, John Lane the Bodley Head et Roberts Brothers.
- MILLER David (2015), *A Metaphor to Retire*, Inside Higher Ed. <https://www.insidehighered.com/views/2015/03/03/essay-calls-ending-leaky-pipeline-metaphor-when-discussing-women-science>.
- MILLER David, EAGLY Alice H. et LINN Marcia C. (2015), « Women's Representation in Science Predicts National Gender-Science Stereotypes: Evidence From 66 Nations », *Journal of Educational Psychology*, t. 107, n° 3, p. 631–644.
- MÖBIUS Paul Julius (1900), *Ueber die Anlage zur Mathematik*, Leipzig, Johann Ambrosius Barth.
- MOREL Thomas (2013), « Mathématiques et politiques scientifiques en Saxe (1765-1851). Institutions acteurs enseignements », thèse de doct., Université Bordeaux 1, Bordeaux.
- MORRISON Ann M., WHITE Randall P. et VELSOR Ellen van (1994), *Breaking the Glass Ceiling: Can Women Reach the Top of America's Largest Corporations*, Boston, Addison-Wesley Publishing Company.
- NIKODYM Otton Martin (1966), *The Mathematical Apparatus for Quantum-Theories: Based on the Theory of Boolean Lattices*, New York, Springer-Verlag.
- NOSEK Brian A. et SMYTH Frederick L. (2011), « Implicit Social Cognitions Predict Sex Differences in Math Engagement and Achievement », *American Educational Research Journal*, t. 48, p. 1125–1156.
- NOSEK Brian A., SMYTH Frederick L. et al. (2009), « National Differences in Gender-Science Stereotypes Predict National Sex Differences in Science and Math Achievement », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, t. 106, n° 26, p. 10593–10597.
- OPITZ Donald L., BERGWIK Staffan et VAN TIGGELEN Brigitte (éds.) (2016), *Domesticity in the Making of Modern Science*, Basingstoke, Palgrave/McMillan.
- PARSHALL Karen Hunger (2015), « Training Women in Mathematical Research: The First Fifty Years of Bryn Mawr College (1885–1935) », *The Mathematical Intelligencer*, t. 37, n° 2, p. 71–83.
- PESTRE Dominique (2006), *Introduction aux Science studies*, Paris, La Découverte.
- PYCIOR Helena M., SLACK Nancy G. et ABIR-AM Pnina G. (éds.) (1996), *Creative Couples in the Sciences*, New Brunswick, Rutgers University Press.
- ROGERS Rebecca (2000), « Le sexe de l'espace : réflexions sur l'histoire des femmes aux XVIII^e et XIX^e siècles dans quelques travaux américains, anglais et français », in Jean-Claude WAQUET, Odile GOERG et Rebecca ROGERS (éds.), *Les espaces de l'historien*, Strasbourg, Presses universitaires de Strasbourg, p. 181–202.

- (2004a), « Introduction », *La mixité dans l'éducation. Enjeux passés et présents*, Paris, ENS Éditions, p. 13–24.
- (éd.) (2004), *La mixité dans l'éducation : Enjeux passés et présents*, trad. par Céline GRASSER, Lyon, ENS Éditions, <http://books.openedition.org/enseditions/1796>.
- ROSSITER Margaret (1984), *Women Scientists in America. Struggles and Strategies to 1940*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- ROUSSEAU Jean-Jacques (1762), *L'Émile, ou de l'éducation*, Paris, Jean Néaulme.
- ROUSSEL Pierre (1775), *Système physique et moral de la femme ou Tableau philosophique de la constitution, de l'état organique, du tempérament, des moeurs, & des fonctions propres au sexe*, Paris, Vincent.
- SIBUM H. Otto et DASTON Lorraine (2003), « Introduction: Scientific Personae and Their Histories », *Science in Context*, t. 16, n° 1, p. 1–8.
- SPENCER Steven J., STEELE Claude M. et QUINN Diane M. (1999), « Stereotype Threat and Women's Math Performance », *Journal of Experimental Social Psychology*, t. 35, n° 1, p. 4–28.
- STUPUY Hyppolyte (1879), *Œuvres philosophiques de Sophie Germain*, Paris, Ritti.
- (éd.) (1896), « Lettre de Gauss à Sophie Germain du 30 avril 1807 », *Œuvres philosophiques de Sophie Germain ; suivies de pensées et de lettres inédites*, 2^e éd., Paris, Firmin Didot.
- TIKHONOV SIGRIST Natalia (2009), « Les femmes et l'université en France 1860-1914 : Pour une historiographie comparée », *Histoire de l'éducation*, t. 122 (L'enseignement supérieur : Bilan et perspectives), p. 53–70.
- TIKHONOV Natalia (2004), « Enseignement supérieur et mixité : la Suisse, une avant-garde ambiguë », *La mixité dans l'éducation. Enjeux passés et présents*, Paris, ENS Éditions, p. 35–52.
- TOBIES Renate (2001), « Femmes et mathématiques dans le monde occidental, un panorama historiographique », trad. par Hélène GISPERT et Jeanne PEIFFER, *Gazette des mathématiciens*, t. 90, p. 26–35.
- (2008), *Aller Männerkultur zum Trotz*, 2^e éd., Frankfurt, Campus Verlag.
- VIDAL Catherine (éd.), *Féminin, masculin, mythes et idéologies*, Paris, Belin.
- VOLTAIRE (1956), *Voltaire's Correspondence*, Théodore BESTERMAN (éd.), t. XVII, Genève, Institut et musée Voltaire. Édition critique établie par Théodore Besterman.
- WALKERDINE Valerie (1988), *The Mastery of Reason: Cognitive Development and the Production of Rationality*, London, Routledge.
- WEYL Hermann (1935), « Emmy Noether », *Scripta Mathematica*, t. 3, p. 201–220.