
LES FEMMES DANS LES MATHÉMATIQUES

ANNE BOYÉ
IREM. Nantes

La plupart des femmes invitées à s'exprimer sur un tel sujet ne manquent pas de remarquer qu'il serait incongru d'envisager un séminaire dont le titre serait : «Les mathématiques et les hommes».

Pourtant de **nombreuses associations** se sont créées, comme «Femmes et mathématiques» en France, «European Women in Mathematics» sur le plan européen ; citons encore deux associations très actives en Amérique du nord : «Association for Women in Mathematics» aux Etats Unis, et «MOIFEM» (Mouvement International pour les Femmes et l'Enseignement des Mathématiques), au Québec. Une telle association existe fort probablement en Espagne, par exemple. Toutes ces associations se regroupent dans l'organisme mondial : IOWME, International Organization for Women and Mathematics Education.

Ces associations ont pour objet, en particulier, d'analyser les raisons de la faible proportion de femmes parmi les mathématiciens ; ce sont aussi des lieux où les mathématiciennes peuvent épauler leurs « paires », renforcer la solidarité et créer une sorte de tradition intellectuelle, qui existe dans la communauté des hommes mathématiciens, et qui manque cruellement chez les femmes.

Les raisons de cette faible proportion de femmes dans le monde scientifique, et mathématique en particulier, sont multiples, mais sûrement culturelles et sociales, puisque, en droit, dans la plupart des pays occidentaux, les filles et les garçons sont maintenant à égalité. (Ce qui est loin d'être le cas, et l'on ne doit pas se lasser de le redire et de le combattre, dans de nombreux autres pays). Cette égalité de droit est très récente (ce qui, et c'est tout de même réconfortant, ne manque pas de surprendre, par exemple nos élèves de lycée), et des siècles d'interdits, justifiés par des pseudo raisons biologico physiologiques, ne s'effacent pas d'un trait. De la même façon, les changements dans l'organisation sociale du travail ne suivent pas automatiquement les nouveaux droits acquis.

Sous l'impulsion des mouvements de femmes et de certains ministères¹, par exemple en France, **quelques études statistiques** commencent à voir le jour.

Citons quelques chiffres émanant de rapports français², pour mesurer le chemin à parcourir :

Dans les classes de lycée, nous trouvons: 55% de filles en seconde (1^o niveau), 43% de filles en première scientifique, et 42% en terminale scientifique.

En classes préparatoires³ aux grandes écoles scientifiques : 25% de filles, et en école d'ingénieurs : 17%.

Dans les universités : entre 30 et 40 % de filles dans les premiers cycles scientifiques. (C'est seulement en sciences que la part des filles en premier cycle est inférieure à 40%).

En troisième cycle, le pourcentage tombe à 25 %.

Nous devons rappeler qu'au lycée il est reconnu que les filles, d'une manière générale, ont plutôt de meilleurs résultats que les garçons.

Le nombre de **femmes professeures d'Université** (le plus haut grade), en sciences est de 10%.

¹ Il est bon de remarquer que, sur un plan international, le nombre d'étudiants se dirigeant vers des voies scientifiques est en diminution ; la crainte de manquer de scientifiques n'est sans doute pas neutre dans cet intérêt nouveau des gouvernements occidentaux pour convaincre les filles qu'elles sont aussi capables que les garçons de réussir en sciences.

² Il s'agit de rapports faits à la demande du ministère de l'éducation nationale français, pendant l'année 2000. En particulier : «Les enseignants chercheurs à l'Université, la place des femmes», et «Les femmes dans les filières de l'enseignement supérieur».

³ Système spécifiquement français destiné à sélectionner les élites. Voir le texte de la conférence de Xavier Lefort sur le système français d'éducation.

Les intéressé(e)s sont eux mêmes assez surpris(es) lorsqu'ils(elles) prennent connaissance de ces chiffres.

Il existe de nombreux freins à la carrière des femmes, en sciences en particulier, qui le plus souvent sont inconscients.

Je ne peux que vous renvoyer aux études passionnantes qui commencent à être actuellement publiées.

Mon propos portera sur la façon dont un(e) professeur(e) de mathématiques dans son lycée peut inciter ses élèves filles à choisir de s'engager dans la voie des mathématiques. Et la question des femmes scientifiques modèles surgira rapidement. Qui connaît-on en dehors de Marie Curie? La consultation de dictionnaires ou encyclopédies, du moins en France, ne vous apportera pas grand chose dans ce domaine.

L'idée est alors née de présenter en classe un mathématicien ou une mathématicienne par jour, pour mettre en lumière que les hommes et les femmes ont construit ensemble les mathématiques, et qu'il ne faut pas oublier la contribution des femmes qui, jusqu'à la première moitié du XX^e siècle n'ont souvent pu accéder aux mathématiques que dans l'adversité, à tel point que leur histoire est devenue presque légendaire. Ce sont pourtant les figures mythiques qui font naître les vocations ; il est donc important de les faire connaître à nos élèves.

Nous remarquerons aussi que ces fortes personnalités n'ont pu accéder à leur savoir que parce que leur père, leur frère, leur oncle ... était lui-même un scientifique.



Je citerai d'abord **Hypatia d'Alexandrie** (370-415), la plus légendaire sans doute: fille de Théon d'Alexandrie, mathématicienne, philosophe neo platonicienne, astronome. Théon était lui-même mathématicien et philosophe, et Hypatia fut son élève, avant de le dépasser. Reconnue comme quelqu'un d'exceptionnel sur le plan intellectuel, et d'une rare beauté, ses écrits sont perdus, mais son œuvre et son influence ont été décrites par des contemporains, en particulier un de ses élèves, Synesius de

Cyrène. Elle aurait largement contribué à la diffusion des idées de Diophante. Elle mourut assassinée dans des circonstances atroces, en 415, par des chrétiens fanatisés, plus ou moins couverts, sinon soutenus, par l'évêque chrétien qui deviendra Saint Cyrille d'Alexandrie.

Il faut attendre, étrangement, le XVII^e siècle, voire le XVIII^e siècle pour que l'histoire retienne quelques noms de mathématiciennes. Ce grand vide à lui seul mériterait sans aucun doute quelque étude.



Pour rester dans la légende, je proposerai **Maria Gaetana Agnesi** (1718-1799), célèbre pour sa «sorcière», dont Fontenelle aurait dit: «*Si les lois de l'Académie avaient permis d'y admettre les dames, c'eût été un triomphe pour Mademoiselle Agnesi*».

Son père était professeur de mathématiques à l'Université de Bologne, en Italie, et, avant 13 ans, elle parlait de nombreuses langues, y compris le latin, le grec, l'hébreu. Mais son écrit le plus célèbre est un traité d'analyse : *Instituzioni Analitiche*, rapidement connu en Europe et traduit en français et en anglais. Elle est ainsi la première femme à éditer des travaux mathématiques. C'est là qu'elle décrit cette fameuse courbe, passée à la postérité sous le nom de «*Sorcière d'Agnesi*». Il semblerait que ce nom, prédestiné pour une courbe étudiée par une femme, soit dû à une erreur de traduction. Dans le texte italien, il serait question de «*versiera*» qui signifierait «*diabliesse*», mais aussi «*tournante*», ou «*roulante*» (comme la roulette de Pascal). Il s'agit en effet d'une courbe obtenue par pivotement d'une demi-droite autour d'un point d'un cercle.

Puisque je suis française, j'évoquerai **Sophie Germain** (1776-1831), qui s'initia aux mathématiques, en cachette, la nuit, à la bougie, dans la bibliothèque de son père. Elle apprendra le latin pour pouvoir lire Newton et Euler. En 1795, Sophie a 19 ans, et ne peut être admise à l'école Polytechnique qui vient d'être créée, en raison de son sexe. Pour pouvoir s'en procurer les cours, elle prend un pseudonyme masculin. C'est sous le nom de Antoine-Auguste Leblanc qu'elle transmet ses remarques, comme d'autres élèves, au professeur, Lagrange. Voulant rencontrer ce brillant M. Leblanc, Lagrange découvre la supercherie, mais, contrairement à beaucoup de ses



contemporains, il va encourager cette jeune femme à poursuivre ses recherches mathématiques. Son niveau de connaissances est exceptionnel, peut-être parce qu'elle a lu directement les ouvrages scientifiques de très haut niveau, n'ayant pu suivre de cours. Voulant prendre l'avis de Gauss sur certains de ses résultats en arithmétique, elle réutilisera son pseudonyme. Le grand mathématicien découvrira aussi la supercherie au cours d'événements dignes du romantisme de l'époque; je laisserai volontairement planer le mystère pour vous encourager à lire et découvrir le destin de ces merveilleuses pionnières. Nous devons seulement insister sur le fait que même soutenue par Lagrange et Gauss, grands parmi les grands, elle eût à souffrir toute sa vie de sa condition de femme et ses travaux eurent beaucoup de mal à être reconnus à leur juste valeur de son vivant. Elle fournit pourtant des travaux très importants en théorie des nombres et en physique mathématique.

D'autres grandes mathématiciennes méritent d'être citées et racontées, qui, toutes eurent des vies difficiles ou tragiques, en raison même de leur activité.

J'en choisirai trois, de trois pays européens différents, qui contribuèrent particulièrement à ouvrir la voie des mathématiques aux femmes.

Une russe d'abord, **Sofia Kovalevskaya** (1850-1891) qui raconte elle-même que sa vocation mathématique est peut-être née d'une pénurie de papier peint. Son père aurait provisoirement recouvert les murs de sa chambre d'enfant de ses notes de cours d'Ostrogradsky. C'est son oncle cependant qui le premier l'initia, à sa demande, aux mathématiques.

Voulant poursuivre ses études de mathématiques à l'Université, encouragée dans cette voie par ceux qui la connaissaient, elle dût se résoudre à un mariage «de convenance» avec Vladimir Kovalevsky, en septembre 1868. La plus proche des universités ouvertes aux femmes se trouvait en Suisse, et il était absolument interdit à une jeune femme célibataire de voyager seule. Deux ans plus tard, elle décidait de suivre les cours de Weierstrass, à l'Université de Berlin. Cette université n'étant pas ouverte aux femmes, ce dernier décida de lui donner des cours particuliers, émerveillé par les qualités mathématiques de Sofia.



En 1874, elle est la première femme à obtenir un doctorat de mathématiques à l'Université de Gottingen. Cependant, en dépit de ce titre et d'articles très appréciés qu'elle a publiés, il lui est impossible d'obtenir un emploi de professeur.

Elle se plonge dans la littérature : «*En ce qui me concerne personnellement, je ne saurais dire ce que j'aime le plus des mathématiques ou des lettres*».

Dès 1880 elle retrouve les mathématiques, et, malgré le suicide de son mari, connaît quelques années plus sereines, invitée à donner des cours à l'Université de Stockholm. En 1888 elle obtient le prix Bordin de l'Académie des sciences française, pour son article : «*Sur la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe*». Elle poursuit en parallèle ses travaux d'écrivain, en particulier son autobiographie.

Elle mourra en 1889, à 41 ans, épuisée peut-être par ces luttes permanentes qu'elle a dû livrer pour mener à bien ses travaux et sa vie sentimentale.



La deuxième est moins connue, mais elle joua un rôle éminemment important pour affirmer la place des femmes dans les mathématiques, en cette fin du XIX^e siècle, début du XX^e siècle, en Europe. Il s'agit de **Charlotte Angas Scott** (1858-1931). Née dans une famille anglaise, non conformiste et réformatrice, en particulier pour l'éducation des femmes, elle fut encouragée dans sa passion des mathématiques par son père, qui lui offrit les meilleurs professeurs particuliers, dès son plus jeune âge.

Celui-ci occupait en effet le prestigieux poste de Président du Lancashire College. Cet enseignement à domicile, qu'elle n'aurait pu recevoir ailleurs, en tant que femme, lui permit d'entrer en 1876 à Hitching College, qui deviendra bientôt Girton College, à l'Université de Cambridge.

Quatre ans plus tard, en 1880, elle se classe huitième aux examens finaux, mais sa position de femme lui interdisait de recevoir son diplôme lors de la cérémonie de fin d'année. On raconte qu'en signe de protestation les étudiants scandèrent pendant toute la cérémonie : «*Scott of Girton ! Scott of Girton !*». Cette discrimination ne fit qu'encourager Charlotte à aller de l'avant, et elle obtint les plus hauts diplômes de l'Université de Londres. Il faudra attendre 1948 pour que les femmes puissent recevoir publiquement des diplômes de Cambridge.

Charlotte enseignera d'abord à Girton, puis aura l'opportunité de partir aux États Unis, à Bryn Mawr College, un collège de femmes qui

joua un très grand rôle pour beaucoup d'entre elles. Elle y montrera de grandes qualités de pédagogue, d'administratrice, et de mathématicienne. Elle publie de nombreux articles dans le monde entier. Elle et sa première étudiante docteur en mathématiques, seront les deux premières femmes (sur 250 membres) de l'American Mathematical Society. Elle fut la première britannique à recevoir un doctorat de mathématiques, la première mathématicienne de Bryn Mawr College.

Son exemple, pense-t-on, encouragea les femmes à poursuivre des carrières en mathématiques ; il faut cependant remarquer que ceci se fit au prix d'une émigration vers les États Unis. Ce fut le cas de la plupart des mathématiciennes de cette époque.

Je terminerai en citant **Emmy Noether**(1882-1935), née à Erlangen en 1882, fondatrice de l'algèbre moderne (théorie des anneaux, en particulier noethériens, idéaux...) que Hilbert dut défendre pour qu'elle put accéder à un poste à l'Université : *« Je ne vois pas pourquoi le sexe du candidat peut être un argument contre son admission comme « privat dozent ». Après tout, nous sommes une université, pas un établissement de bain. »*

Fille du mathématicien allemand Max Noether, elle avait reçu l'éducation classique des jeunes filles de l'époque : langues, piano, soins du ménage. Malgré tout elle décide



d'entrer à l'Université mathématique d'Erlangen, en auditrice libre, puisque c'est seulement à ce titre que les femmes y sont admises. C'est en 1904 seulement que l'Université de Göttingen admettra les étudiantes.

Ayant suivi les cours des plus grands, elle soutient sa thèse de doctorat en 1907 sur *«les systèmes complets d'invariants pour les formes biquadratiques ternaires»*. Malgré cela elle ne peut obtenir de poste à l'Université. Poursuivant ses recherches elle décide d'aider son père professeur à Erlangen, le remplace même parfois, sans titre et sans salaire. C'est en 1915 qu'elle est invitée par Hilbert à Göttingen. Elle n'est toujours pas autorisée à enseigner, en raison de son sexe. En 1918, à la fin de la première guerre mondiale, le droit de vote est accordé aux femmes en Allemagne, mais pas le droit d'enseigner à l'Université. Jusqu'en 1919, ses cours seront donnés sous le nom de Hilbert. Elle attendra 1922 pour avoir un statut officiel. A Göttingen, elle est entourée de nombreux étudiants qui parfois viennent de très loin pour bénéficier de son enseignement. Malheureusement elle doit s'exiler aux États Unis en

raison de la prise de pouvoir des nazis en 1933. Elle obtient un poste à Bryn Mawr, que nous avons déjà évoqué. Elle y rencontre d'autres grandes mathématiciennes et travaille dans un climat de compréhension et de «sororité» ignoré jusqu'alors. Elle meurt brutalement en 1935.

Son œuvre est considérable. C'est une des plus grandes mathématiciennes du XX^e siècle. Notons toutefois que quelques mauvais esprits attribuent parfois ses résultats à son père Max Noether!

D'autres grandes peuvent aussi trouver leur place dans cette histoire : Emilie du Châtelet (1706-1749), traductrice de Newton, Mary Fairfax Somerville (1780-1872) qui a beaucoup contribué à la vulgarisation de l'astronomie, Ada Byron Lovelace (1815-1852), fille du grand poète, dont le nom a été donné au langage Ada en informatique, en 1980, Florence Nightingale (1820-1910) qui ne fut pas seulement un grande infirmière, mais aussi une pionnière dans la science nouvelle des statistiques, et, plus près de nous, par exemple Mary Cartwright (1900-1998), Ro'zsa Péter (1905-1977), beaucoup d'autres encore. La plupart d'entre elles ont accordé une grande importance à l'enseignement, aux méthodes pédagogiques, et, bien sûr, à l'éducation mathématique des filles.

En ce début du XXI^e siècle, la situation a considérablement changé. (Lentement : la prestigieuse école Polytechnique, en France, n'est ouverte aux filles que depuis 1970).

Les chiffres évoqués au début de cet exposé sont cependant très parlants. La parité dans les sciences est encore loin d'être acquise.

L'éducation des filles, comme des garçons, et peut-être l'enseignement de l'histoire des mathématiques et des mathématiciennes, contribueront sans doute à changer cet état de fait.

Pour obtenir une documentation plus importante, vous trouverez ci-dessous quelques sites internet, qui comportent de nombreux liens vers d'autres sites. Il faudra remarquer cependant que le site d'Agnes Scott College est le plus complet et le meilleur pour ce qui concerne les femmes dans l'histoire des mathématiques.

- <http://www.agnesscott.edu/iriddle/women/>
- <http://math.desargues.univ-lyon1.fr/home/fem/fem.html> [site de l'association Femmes et mathématiques].
- <http://www.education.gouv.fr/rapport/femme/defaultb.htm>
- <http://www.education.gouv.fr/syst/egalite/fescl.htm>

[Ces deux derniers sites permettent d'accéder aux rapports faits par le ministère de l'éducation français].

