

HISTOIRE DE QUELQUES MATHÉMATIENNES

par Marie Claude HEYDEMANN

S'il y a encore assez peu de femmes mathématiciennes comme le démontrent les statistiques données par M. Vigué, il y en eu encore moins dans le passé, alors que des obstacles matériels et psychologiques se dressaient en plus grand nombre entre les femmes et les études scientifiques. Nous allons rapidement évoquer les plus célèbres mathématiciennes des siècles passés, j'entends par là, celles que l'on cite le plus fréquemment en histoire des mathématiques. Leur nombre n'excède pas sept, et leurs vies furent apparemment très différentes, très influencées par leur époque, mais comme le remarque la psychologue Ravenna Helson dans une étude sur la créativité des femmes en mathématiques, leurs personnalités sont souvent proches de celles de mathématiciennes contemporaines.

La première mathématicienne célèbre est Hypathie, née en 370 à Alexandrie, connue autant pour ses qualités intellectuelles, sa beauté et ses dons d'orateur, que pour avoir fini tragiquement, assassinée par des chrétiens, lors d'une émeute en 415.

Comme beaucoup de mathématiciennes, elle naquit dans un milieu propre à lui donner une brillante éducation. Son père, Théon, enseignant les mathématiques au Museum d'Alexandrie, où elle-même donnera des cours de mathématiques, d'astronomie, et de philosophie néo-platonicienne qui attireront des étudiants de fort loin. Elle semble avoir mené une vie exemplaire, gardant une position très seraine au milieu des querelles doctrinales qui opposaient les chrétiens aux derniers fidèles du paganisme. Mais il nous reste peu de témoignages sur sa vie, et encore moins sur son oeuvre, à part des lettres que lui adressa Synésius, un de ses anciens disciples, devenu évêque de Ptolemaïs en 410. Il semble qu'elle rédigea des commentaires aux six premiers livres de l'Arithmétique de Diophante, au Traité des coniques d'Appollonius, aux Tables de Ptolémée. Son oeuvre est perdue (la bibliothèque d'Alexandrie fut détruite en 392) sauf, peut être, quelques fragments du dernier commentaire conservés sous le nom de Théon. Après une longue éclipse, on trouve dès le XVII^e siècle beaucoup de dames érudites s'adonnant aux mathématiques, bonnes élèves ou précieuses collaboratrices, mais il faut attendre le XVIII^e siècle pour trouver une oeuvre féminine de quelque importance.

La Marquise du Châtelet (1706-1749), plus célèbre pour ses démêlés amoureux et sa liaison avec Voltaire, publia en 1740 "Institutions de physique" où elle expose la métaphysique de Leibniz avant de parler de la doctrine de Newton. Plus

importante pour la diffusion de cette dernière, fut sa traduction commentée de Newton : "Principes mathématiques de philosophie naturelle", parue après sa mort. Il est difficile de savoir dans quelle mesure Clairaut l'aida dans cette entreprise, et pour certains il reste un doute sur les capacités scientifiques réelles de la Marquise.

Son goût pour le latin et les sciences exactes fut cultivé très tôt par son père, et elle reçut dès 1732 des leçons d'Algèbre de Maupertuis, Clairaut et Koenig. Exemple type de la femme du XVIIIe siècle plutôt que de la femme de sciences, elle passe pour mondaine, de relation agréable, et d'intelligence très fine.

Combien différente apparaît sa contemporaine, Maria-Gaëtane Agnési ! Née à Milan en 1718 dans une famille riche et cultivée, enfant très précoce, dès l'âge de neuf ans elle fait une publication en latin pour soutenir que les études ne sont pas impropres à son sexe, et à treize ans, elle parle sept langues. Son père, professeur de mathématiques à l'Université de Bologne, est très fier d'elle. Il organise régulièrement chez lui des réunions de personnes cultivées et de savants de divers pays, au cours desquelles Maria fait preuve de ses connaissances et élargit sa culture en discutant, malgré tout avec une grande simplicité, avec ses hôtes, tandis qu'une de ses soeurs exerce ses talents de musicienne. A partir de vingt ans, elle se consacre uniquement à l'étude des mathématiques et à l'éducation de ses plus jeunes frères (elle eut vingt deux frères et sœurs). On raconte qu'elle avait la chance de résoudre certains problèmes au cours de crises de somnambulisme. En 1748, elle publie une oeuvre remarquable par sa clarté et sa rigueur : "Institutions analytiques". C'est dans le premier tome que se trouve l'étude de la cubique d'équation $(a^2 + x^2)y = a^3$, qui, bien que discutée plus tôt par Fermat et Grandi, portera ensuite son nom. Les autres tomes traitent d'analyse infinitésimale et sont une vue d'ensemble des connaissances alors récentes en ce domaine. L'ouvrage fut considéré par l'Académie des Sciences comme "le plus complet et le mieux fait" qu'il y eut en ce genre et fut traduit en Français et en Anglais.

En 1750, le père de Maria tombant malade, le pape la nomme professeur à Bologne : première femme professeur d'Université, mais qui n'enseigna pas dit-on. A la mort de son père, deux ans plus tard, elle abandonne toute activité scientifique et toute relation mondaine, pour se retirer parmi des religieuses, et ne plus se consacrer qu'aux malades et aux pauvres jusqu'à la fin de sa vie, à l'âge de 81 ans en 1799.

Au contraire d'Agnési Mary Fairfax (1780-1872) semble avoir rencontré chez son père, amiral écossais, une certaine opposition à la voir entreprendre des études scientifiques. Après un court veuvage, elle se remaria en 1812 avec son cousin Sommerville qui l'encouragea dans la poursuite de ses travaux. Elle mena une vie familiale très paisible, "épouse dévouée et bonne mère de famille" (Mme Dubreil), consacrant une grande partie de son temps à l'étude, sans que l'âge réduise ses capacités : à quatre vingt dix ans elle étudiait "l'algèbre linéaire associative de Peirce". A Edimbourg, puis à Londres, l'élite scientifique britannique qui la surnomma "Belle de Jedburgh" (du nom de sa ville natale), se retrouvait sans son salon. Elle correspondait avec de nombreux savants, tels Laplace, Gay-Lussac, Humboldt, etc ..., et appartenait à de nombreuses sociétés savantes. Son oeuvre la plus importante est la traduction de la "Mécanique céleste" de Laplace publiée en 1831 ; en 1834 elle publia une oeuvre de synthèse sur la recherche dans les sciences physiques. Elle quitta l'Angleterre pour l'Italie (en 1838), où elle publia divers ouvrages de géographie et de physique. Son oeuvre se rattache beaucoup plus à la haute vulgarisation qu'à la recherche proprement dite. Sa contemporaine, Sophie Germain, par contre fit oeuvre plus originale bien que parfois moins rigoureuse. Elle dut elle aussi vaincre l'hostilité de son père, riche négociant en soie pour poursuivre des études mathématiques.

Née en 1776 à Paris, Sophie a treize ans lors de la prise de la Bastille, et elle passe ses journées enfermée dans la bibliothèque paternelle. Elle y découvre la légende de la mort d'Archimède, tué au cours de la prise de Syracuse parce que trop absorbé par un problème de géométrie. C'est ce qui la décide à étudier les mathématiques. Malgré l'opposition de sa famille, elle s'obstine, travaille la nuit dans son lit jusqu'à ce que son père cède enfin.

A sa création en 1794 l'Ecole Polytechnique n'envisage certes pas l'admission de femmes, mais Sophie peut s'y procurer les feuilles du cours d'analyse de Lagrange. Par peur du ridicule c'est sous le nom de M. Le Blanc qu'elle use du droit des élèves à écrire au professeur pour lui faire part de leurs remarques personnelles. Lagrange appréciant fort celles de M. Le Blanc, en voulant faire sa connaissance, découvre sa véritable identité. Dès lors commence la carrière de mathématicienne de Sophie. Elle obtient des résultats en théorie des nombres et correspond avec Gauss à ce sujet (encore une fois, d'abord sous le pseudonyme de Le Blanc) puis s'intéresse aux vibrations des lames élastiques, question mise au concours par l'Académie des Sciences en 1811, et pour laquelle elle obtiendra un prix en 1816. On lui doit la notion de courbure moyenne des surfaces, mais également des études en chimie, physique, géographie, histoire et philosophie de sorte qu'elle est autant citée en histoire de la philosophie qu'en histoire des mathématiques.

"Sa valeur morale était à la hauteur de sa belle intelligence" dit Mme Dubreil, et elle fit preuve d'un grand courage pendant les deux années de souffrance qui précédèrent sa mort en 1831.

Alors que les grandes érudites (titre sous lequel elles sont classées dans "Les Femmes Célèbres") que nous venons d'étudier avaient une culture scientifique qui débordait largement le champ des mathématiques, les deux mathématiciennes qu'il nous reste à découvrir, Sophie Kovalewsky et Emmy Noether, plus spécialisées dans leur domaine ont accompli une oeuvre plus originale. Mais c'est bien leur seul point commun.

Sophie korvin-Krukovsky naît à Moscou en 1850 dans une famille noble. C'est à Polibino qu'elle passe son enfance et reçoit sa première éducation. Elle écrira plus tard que son goût pour les mathématiques eut deux origines : la première l'influence d'un oncle qui excitait son imagination et sa curiosité pour cette science, en parlant de problèmes mathématiques qu'il rencontrait au cours de ses lectures ; la deuxième, la tapisserie d'une chambre d'enfants à Polibino, faite des feuilles d'un cours d'analyse suivi par le père de Sophie lorsqu'il était étudiant.

En 1867, Sophie va étudier le calcul à Saint-Petersbourg avec un professeur de l'Ecole Navale. Mais les Universités russes sont fermées aux femmes et elle utilise alors une ruse courante chez ses compatriotes : elle fait en 1868 un mariage fictif avec un étudiant consentant, Vladimir Kovalewsky, afin de pouvoir aller étudier dans les universités étrangères sans que ses parents puissent s'y opposer. Le couple se rend à Heidelberg, (1869-70), où Sophie suit, entre autres, des cours de mathématiques de Königsberger, élève de Weierstrass, ce qui lui donne envie de connaître Weierstrass lui-même. Dans ce but, elle se rend à Berlin, mais l'université n'accepte pas les femmes, et finalement Weierstrass lui donnera des cours privés. Pendant 4 ans, elle travaille sans répit sous sa direction et devient son élève favorite. En 1874, l'Université de Göttingen lui délivre un doctorat pour sa thèse : "sur la théorie des équations aux différences partielles". Très fatiguée physiquement, au point de n'avoir plus de goût pour la recherche, elle rentre chez ses parents en Russie. Peu après, son père meurt et Sophie s'installe avec son mari à Saint Petersburg. Elle ne pense plus alors qu'à se distraire et mener une vie légère, abandonnant les mathématiques, ne répondant même plus aux lettres de Weierstrass. En 1878, elle met au monde une fille, mais deux ans plus tard le couple est ruiné et se sépare. Sophie retourne aux mathématiques et retrouve son maître qui lui conseille de s'attaquer au problème de la propagation de la lumière dans un milieu cristallin. Elle est très

touchée quand, en 1883, elle apprend le suicide de son mari. Heureusement, quelques mois plus tard, Mittag-Leffler lui obtient un poste de professeur associé à Stockholm. Elle y sera nommée plus tard professeur à vie et y enseignera jusqu'à sa mort.

La consécration de son talent est le prix Bordin qu'elle obtient en 1888 pour son mémoire "sur la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe". Son travail fut jugé si exceptionnel que l'Académie éleva la valeur du prix de trois à cinq mille francs.

Pourtant Sophie n'est pas heureuse. Elle est écartelée entre une intelligence virile et une féminité excessive des sentiments. On la décrit comme très séduisante mais jalouse, possessive, tyrannique. Elle demande trop à ceux qui l'aiment. Elle est amoureuse d'un sociologue, "le gros M." mais aussi peu capable de vivre avec lui que sans lui. Elle meurt à 41 ans, après un refroidissement, à Stockholm.

Outre une importante oeuvre mathématique, elle laisse un livre autobiographique "Les soeurs Rajeusky" paru en 1889 et plusieurs oeuvres littéraires inachevées, car elle avait autant de goût que de dons pour écrire.

D'un talent encore plus considérable, mais d'une nature bien plus heureuse fut Emmy Noether. Elle ne se révéla qu'assez tard (38 ans) comme mathématicienne bien que son milieu l'y prédisposât. Son père, Max Noether, issu d'une riche famille juive est un mathématicien célèbre pour ses travaux sur la théorie des fonctions algébriques et Emmy naquit en 1882 dans la ville universitaire d'Erlangen où il était professeur. Elle a grandi dans une atmosphère familiale paisible avec trois frères plus jeunes qu'elle. Comme les jeunes filles de son milieu, elle apprit le piano et la danse et à 18 ans réussit les examens lui permettant d'enseigner le Français et l'Anglais dans les établissements secondaires de jeunes filles. Durant le semestre d'hiver 1900-1901, elle est une des deux auditrices que compte la Faculté d'Erlangen parmi 984 étudiants. Elle suit alors autant des cours d'histoire et de langue romane que de mathématiques et en 1903 réussit à Nuremberg l'examen de fin d'études. A partir de 1904 les femmes ont le droit de s'inscrire aux examens à Erlangen, et c'est sans doute ce qui décida Emmy à y préparer sous la direction de Gordan, ami et collègue de son père, une thèse qu'elle soutient en décembre 1907. Celle-ci, tout à fait dans l'esprit calculatoire de Gordan, ne laissait en rien présager des découvertes futures d'Emmy en algèbre abstraite.

Sous l'influence de Fischer, un des successeurs de Gordan à Erlangen, elle changea de style et en 1916 s'installa à Göttingen où Klein et Hilbert travaillaient à la théorie de la relativité. Ce dernier essaiera en vain durant la guerre d'obtenir l'habilitation d'Emmy. On raconte que, pour convaincre le conseil misogyne de l'Université de ne pas attacher d'importance au sexe de la candidate, il dit : "après tout nous sommes dans une Université, pas dans un établissement de bains". Mais ce n'est qu'en 1922 qu'Emmy obtint enfin un titre de professeur, sans aucune rétribution d'ailleurs !

A cette époque son pouvoir créateur en algèbre abstraite se révèle et ses cours attirent de nombreux étudiants. L'un d'eux, Van der Waerden, rapportera que les cours d'Emmy, très abstraits et peu pédagogiques, étaient aussi difficiles à suivre qu'enrichissants pour ceux qui y réussissaient. L'influence d'Emmy ne peut se mesurer aux nombreuses publications parues sous son nom : on la retrouve dans l'oeuvre de ses élèves tels Krull, Grell, Koethe, Deuring, Fitting, etc..., auxquels elle distribuait généreusement ses idées.

En 1933, alors que son talent est reconnu et que Göttingen lui doit d'être un centre mathématique important, les lois raciales de l'Allemagne nazie l'obligent, ainsi que d'autres scientifiques d'origine juive, à s'expatrier. Elle trouve refuge aux Etats Unis, où, rapidement, un petit cercle d'élèves de Bryn Mawr et Princeton se reforme autour d'elle. C'est en pleine maturité mathématique qu'elle meurt subitement en 1935 des suites d'une intervention chirurgicale.

Ne pouvant commenter ici son oeuvre si riche qui en fait la plus importante mathématicienne connue, mais aussi "l'algébriste abstrait le plus créatif" (E.T. Bell, historien des mathématiciens), je terminerai en parlant de sa personnalité. Il est connu qu'au contraire de Sophie Kovalewsky, Emmy était désavantagée par un physique disgracieux et que Weyl a écrit que le côté érotique ne s'était pas développé en elle. Mais si on l'appelait "der Noether", c'était plus pour rendre hommage à son autorité mathématique, que pour se moquer de son aspect rude, de sa voix forte, en bref de son manque de féminité apparente. Alexandroff a écrit : "elle aimait les gens, la science, la vie avec toute la chaleur, toute l'allégresse, tout le désintéressement et toute la délicatesse dont est capable un esprit profondément sensible, un esprit féminin".

Pour conclure, je reprendrai une réflexion de la psychologue R. Helson à ce sujet : "Il ne nous semble pas que des biographes aient jugé opportun d'évaluer le développement érotique des mathématiciens mâles célèbres... Mais si des concepts différents n'existaient pas pour évaluer les hommes et les femmes, le sujet des femmes en mathématiques serait alors tout autre".

Bibliographie

- Outre les indications trouvées dans les histoires de mathématiques (Bell, Smith, Struik, Van der Waerden...)

- des articles consacrés à plusieurs mathématiciennes :

- . "Six Female Mathematicians" Julian L. Coolidge Scripta Mathematica 1951 (p. 20-31)
- . "Six More Female Mathematicians" Edna Kramer Scripta Mathematica 1957 vol 23 (p. 83)
- . "Les Femmes célèbres" Tome II Editions d'art Lucien Mazenod (Paris 1961)
- . "Figures de mathématiciennes" Mme Dubreil Jacotin dans le livre "Les grands courants de la pensée mathématique" (Le lionnais 1962)
- . "Women of Mathematics" Rora F. Iacobacci, Mathematics Teachers 1970
- . "Study of a special field : Creative women in Mathematics" Ravenna Helson (cours professé à Berkeley 1966)

- des articles consacrés à :

- . M. G. Agnesie : "The walking polyglot" Sister Mary Thomas a Kempis Scripta Mathematica vol 6 1939 (p. 211-217)
- . "Sophie Kowalewsky" G. Mittag-Leffler Acta Mathematica vol 16 1892 93 (p. 385-392) (p. 136-149)
- . "Emmy Noether" Clark Kimberling Amer. Math. Monthly vol 79 1972 (cet article contient les références de tout ce qui a été écrit sur Emmy Noether).