

ITINÉRAIRES DE FEMMES

Karine Chemla, Eliane Cousquer, Jacqueline Detraz & Marie-Françoise Roy

Karine Chemla

Pourquoi je me suis orientée vers les maths ? Et pourquoi vers les maths en Chine ?

Mon attrait précoce pour les mathématiques fut certainement induit par mon milieu familial. Ma mère, prof de maths, m'a formée très jeune à la solution de petits problèmes de son crû. Ses deux frères s'étaient également orientés vers les maths, et c'est à mon oncle Paul que je dois la rencontre avec ma première démonstration d'une propriété relative aux ensembles, à l'âge de 11 ans. Sur cette soupe familiale, vint alors la pincée de la réforme des mathématiques modernes. Je suis donc entrée en seconde dans un climat où ça bataillait ferme à la maison sur les définitions et les modes d'introduction à tel ou tel chapitre des mathématiques -milieu propice, s'il en fût, au non-dogmatisme.

C'est le cours de philosophie qui acheva de me convaincre de la beauté des mathématiques. Au travers de livres comme celui de Blanché sur L'axiomatic, je m'enflammai définitivement pour les merveilles d'intelligence que recelaient les embryons de théorie que j'avais entrevus. Je choisis donc de faire « math sup », parce qu'il y avait « math » dans le nom de la filière, ignorant jusqu'à l'existence des grandes écoles auxquelles ce canal menait. J'attribue, à tort ou à raison, cette ignorance au fait que ma famille, fraîchement immigrée de Tunisie, n'était pas au fait des institutions d'enseignement françaises. Mais le milieu du lycée eut tôt fait de

Ces textes reprennent des interventions de la table-ronde tenue pendant les journées « L'histoire des mathématiques : une branche de l'histoire ou des mathématiques ? », organisées par l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand et l'association « *femmes et mathématiques* » les 8 et 9 décembre 2000 .

me mettre au parfum, et j'entrai dans les rangs des candidats aux concours. Je crus les copains qui m'avaient affirmé qu'on n'intégrait qu'en 5/2, et débrayai donc en 3/2 au café en face du lycée.

Faire des mathématiques, c'était tout de même aller à l'encontre des prescriptions de mon père. Il souhaitait que je fasse médecine. Non pas seulement parce que la modestie de son milieu d'origine lui avait barré cette carrière à laquelle il avait rêvé, mais parce qu'il était persuadé que seul un tel métier me mettrait à l'abri du chômage, au cas où je serais amenée à devoir m'exiler.

J'adoptai, — et je ne peux me rappeler aujourd'hui à quel point j'en étais parfaitement consciente —, ce qui s'avéra être une tactique de contournement. Dans un premier temps, je lui fis valoir que les études de médecine auxquelles je me consacrais sûrement par la suite seraient d'autant meilleures que je disposerais d'un bon bagage de mathématiques. Puis, une fois admise à Sèvres, le mélange se fit plus flou : je déclarai que je m'orienterai vers les biomathématiques. C'est en suivant cette piste que je me retrouvai en octobre 1979 à faire une thèse de maths dans le groupe de Prigogine qui travaillait en gros sur tout sauf sur les mathématiques. Je bataillais néanmoins pour construire un pont entre Paris et Bruxelles, entre mathématiques et biologie ou physique, quand un autre projet se mit en travers de cette route.

Josiane Serre me proposa en novembre 1979 de me présenter pour une bourse de voyage lointain. Il s'agissait de postuler pour partir un an en voyage quelque part, pour réaliser un projet orthogonal à ses études. Le milieu que j'avais trouvé autour de Prigogine joua certainement un rôle dans le fait que je propose d'aller réfléchir quelque part sur les relations entre maths et culture. Il me parut qu'il fallait trouver un endroit où les mathématiques s'étaient développées le plus indépendamment possible du cours des mathématiques que je croyais connaître. Je ne savais pas, quand j'optais pour la Chine, le poids que cette décision aurait sur ma vie future. Quelque trois ans plus tard, j'intégrai le CNRS, dans la commission mathématiques, sur un projet relatif à l'histoire des mathématiques en Chine.

Rétrospectivement, il me semble que par cette suite de décisions, je n'ai guère fait que revenir à mes premières amours : travailler sur les mathématiques au second degré, en conjuguant approches conceptuelles et historiques, essayer de comprendre. Je me sens, ce faisant, plus libre de m'intéresser au champ mathématique de mon choix, alors qu'une autre carrière m'aurait sans doute amenée à une spécialisation que je n'appelais pas de mes vœux. Enfin, je suis persuadée, pour m'être confrontée aux deux milieux sociaux, que celui de l'histoire des mathématiques est nettement moins dur, voire moins pénible, pour une femme que celui des maths à proprement parler.

Eliane Cousquer

J'ai fait mes études universitaires à Paris au début des années 60. Entrée à l'École normale supérieure du boulevard Jourdan en 1963, je me suis, à côté de mes études, beaucoup investie dans le militantisme contre la guerre du Vietnam puis dans les mouvements d'extrême gauche et dans le féminisme. La gestion de ma carrière universitaire ne fut pas pour moi un sujet de préoccupation.

L'enseignement comme motivation principale. — Mon implication dans la recherche a toujours eu essentiellement comme fil conducteur l'enseignement, tant en ce qui concerne l'histoire des mathématiques, la linguistique ou aujourd'hui le domaine du multimedia pour l'enseignement.

À la fin des années 70, suite aux difficultés liées à la réforme des mathématiques modernes, des travaux sur l'histoire ont été développés dans les I.R.E.M. Leur but était de retrouver le sens des notions mathématiques et des problèmes qui leur ont donné naissance. Ces travaux étaient destinés aussi bien à l'enseignement à l'université qu'à l'enseignement primaire ou secondaire. Pendant les années 70, j'ai fait un travail sur l'histoire du calcul vectoriel.

J'ai séjourné de 1980 à 1983 en Chine, où j'ai travaillé en coopération à Wuhan, dans une classe sino-française de mathématiques. Pendant ce séjour et dans les dix ans qui ont suivi, j'ai fait un travail de recherche essentiellement orienté sur la linguistique, l'enseignement du français scientifique, et la langue chinoise.

L'histoire des nombres. — Tout en continuant ce travail, j'ai repris l'histoire des mathématiques à l'IREM. Je me suis intéressée à l'histoire des nombres, depuis les débuts de l'écriture. Ce thème permet de réinvestir toutes les études que j'ai faites sur les langues et est central dans l'enseignement. Il est devenu le fil conducteur de toutes mes recherches en histoire des mathématiques et a alimenté plusieurs enseignements en Deug, au niveau du Capes ou à l'IUFM. Ce travail avec les étudiants et les enseignants a fait l'objet de plusieurs publications : une brochure IREM en 1992, plusieurs articles dans des colloques (IREM...), un livre en 1998 « La fabuleuse histoire des nombres » chez Diderot. L'histoire des mathématiques tient une place centrale dans mon travail, à la fois sur le plan de l'intérêt personnel et sur le plan publication.

Les recherches sur le multimédia. — Depuis trois ans, je participe au laboratoire LEMM (Laboratoire Enseignement sur Mesure Médiatisé) de l'Université des sciences et techniques de Lille et je suis engagée dans la production de logiciels destinés à des étudiants des premières années des deugs scientifiques. En particulier, je

participe à la production de modules d'enseignement pour le programme *Université en ligne*.¹

Par ailleurs, je me suis beaucoup investie en formation des maîtres à l'IUFM, depuis sa création, essentiellement dans la direction des mémoires faits par les professeurs pendant leur année de stage.²

Convaincue de l'intérêt du multimédia, j'ai fait créer, au sein de l'IUFM du Nord Pas-de-Calais, un laboratoire de production multimédia, le LAMIA (Laboratoire Multimédia, Informatique et Application). Ce laboratoire³ est interdisciplinaire et depuis deux ans, j'en suis la directrice. L'état d'esprit qui a présidé à la création de ce laboratoire est semblable à celui qui anime les IREM, rassembler, pour des recherches sur l'enseignement, des collègues de tous les ordres d'enseignement, primaire, secondaire et supérieur. Avec deux différences notables : c'est un laboratoire interdisciplinaire qui s'appuie de façon privilégiée sur la création par les enseignants d'outils multimédia dont l'usage fera ensuite l'objet d'études et de recherches.

Par ailleurs, à l'approche de la retraite, je compte de plus en plus développer des ressources multimédia dans le domaine de l'histoire des mathématiques et les mettre en ligne. Je suis convaincue que les chercheurs et les enseignants possèdent avec Internet un outil de publication et d'échange de ressources utile pour les élèves, les étudiants et les enseignants de nos pays, mais aussi pour les échanges avec les autres pays.

Jacqueline Detraz

Ma rencontre avec l'histoire des mathématiques

Il y a bien longtemps, j'étais en séjour à l'Institut Mittag-Leffler à Stockholm où je rédigeais ma thèse. Je travaillais dans la belle bibliothèque et pour me détendre j'allais à la découverte des livres sur les étages lambrissés. C'est ainsi qu'un jour je tombai sur un petit livre « Souvenirs of Sofia Kovalevsky » Je l'ai lu d'une traite et j'ai appris que le Kovalevsky du célèbre théorème de Cauchy -Kovalevsky était une femme et surtout qu'elle avait eu un parcours difficile et passionnant. À partir de là, elle est restée présente en moi : familière, proche.

C'est beaucoup plus tard, quand le problème de la présence des femmes dans les sciences a été fortement débattu que j'ai pensé faire connaître cette mathématicienne pour montrer à la fois tout le charme de sa personnalité, l'intensité et la richesse de

¹<http://www.univ-enligne.education.fr>

²voir les mémoires en ligne (<http://www.lille.iufm.fr/dep/math/mempro/index.htm>) ; la base de données bibliographique ; (<http://www.lille.iufm.fr/dep/math/resdoc/index.htm>) ; le centre de ressources C.R.E.A.M. (<http://www.lille.iufm.fr/labo/cream/entree.html>) avec une partie histoire des mathématiques.)

³<http://www.lille.iufm.fr/labo/laboProjetsReal.html>

sa courte vie, les difficultés qu'elle a rencontrées et aussi le chemin parcouru depuis pour l'accession des femmes à la recherche mathématique, malgré tous les obstacles. J'ai travaillé pour publier un livre à partir de son autobiographie. Cette incursion dans le monde de l'édition littéraire a été très instructive.

Regarder de plus près ses travaux m'a amenée à m'intéresser au monde mathématique de la seconde moitié du 19^e siècle et plus généralement à être plus sensible au mouvement historique aussi bien dans ma propre recherche que dans mon enseignement. J'ai organisé par exemple pendant plusieurs années des conférences sur l'histoire de mathématiques pour nos étudiants.

Je peux dire que toute cette approche m'a énormément enrichie sur le plan personnel et professionnel.

Marie-Françoise Roy

J'avais vingt-et-un ans. J'étais tentée par l'histoire et l'épistémologie des mathématiques après mon DEA de mathématiques, au cours duquel j'avais étudié de l'algèbre commutative et de la logique. Je trouvais que faire de la recherche mathématique, dans un domaine limité, technique, ne correspondait pas bien à mes aspirations. J'avais envie de comprendre globalement la grande saga des mathématiques au vingtième siècle. Quels étaient les enjeux des problèmes qu'Hilbert avait posé en 1900? Est-ce vraiment ces problèmes qui avaient joué un rôle moteur au cours du siècle?

Mais l'historien des mathématiques que j'ai rencontré à cette époque m'a parlé des détails de la correspondance de mathématiciens au 18^{ème} siècle. Faire de l'histoire des mathématiques, c'était donc aussi travailler sur un sujet limité, technique, et personne ne semblait travailler sur l'histoire des mathématiques contemporaines.

Quelques années après, j'ai eu la chance de contribuer à l'émergence d'une nouvelle sous-discipline des mathématiques, la géométrie algébrique réelle. Avec Jacek Bochnak et Michel Coste, nous avons rédigé le livre de références de ce domaine [1]. Et l'histoire et l'épistémologie des mathématiques ont de nouveau croisé mon chemin. Hourya Sinaceur travaillait de son côté, en épistémologue, sur les travaux de Tarski qui sont fondateurs à la fois de la théorie des modèles et de la géométrie algébrique réelle [2]. Au début de son travail, l'intérêt des mathématiciens pour ce sujet était quasi inexistant. À la fin de sa thèse la géométrie algébrique réelle s'était développée. Elle a bien voulu relire les notes historiques et bibliographiques que nous avions souhaité insérer dans notre livre et nous avons organisé une journée scientifique ensemble [3].

Plus tard, je me suis spécialisée dans les algorithmes de la géométrie algébrique réelle. Géométrie et calcul... La tradition calculatoire de l'algèbre, oubliée pour un temps dans les développements abstraits du vingtième siècle, renaît de nos jours de ses cendres, liée à la théorie de la complexité des algorithmes. Elle donne naissance

à une nouvelle forme de mathématiques sur ordinateur, qui s'apparente sous bien des côtés à une véritable science expérimentale et est la source d'applications variées : conception assistée sur ordinateur, robotique. Mes résultats sont techniques, limités [4], mais je sais dans quelle saga historique ils s'inscrivent. Lors d'un colloque organisé en septembre 2000 par Jacqueline Boniface, j'ai découvert que, sans être avertis des développements scientifiques actuels liés au calcul formel, des philosophes des mathématiques portaient à cette tradition algorithmique de l'algèbre un intérêt renouvelé [5].

À l'occasion de la fin du siècle, bilans historiques et débats sur l'avenir de la sciences mathématique se sont multipliés. J'ai été invitée à m'exprimer dans le cadre de plusieurs de ces projets : un volume sur l'histoire des mathématiques au vingtième siècle [6], la session sur les problème de Hilbert organisée par European Women in Mathematics [7], un livre de prospective sur l'avenir des mathématiques [8]... J'ai écrit en introduction à mon article [8]. « Un phénomène général, que le public comprend peu car il croit souvent que tout a déjà été découvert, s'observe dans l'histoire des mathématiques. Fréquemment quand une question a été résolue, elle ne meurt pas mais donne naissance à plusieurs questions nouvelles pour le futur. Ma seule ambition dans les pages qui suivent est d'illustrer ce phénomène pour trois problèmes classiques de la géométrie algébrique réelle. Je ne prétend pas que ces problèmes sont particulièrement importants ou significatifs, ou que les résoudre devrait mériter des millions de dollars [9]. Je ne prétend pas non plus que le phénomène que j'ai choisi d'illustrer soit le phénomène principal qu'on observe dans le développement des mathématiques. Il arrive aussi que certains sujets meurent, et que des sujets totalement nouveaux émergent. »

J'avais déjà cinquante ans, je ne me sentais pas l'âme d'une prophétesse, mais j'avais décidé, puisqu'on m'y invitait, d'apporter mon grain de sel.

[1] J. Bochnak, M. Coste, M.-F. Roy, *Géométrie algébrique réelle*, Springer 1987, deuxième édition en anglais *Real algebraic geometry*, Springer 1998.

[2] H. Benis-Sinaceur, *Corps et modèles, essai sur l'histoire de l'algèbre réelle*, Vrin (1991).

[3] M.-F. Roy, H. Sinaceur, *De la géométrie algébrique réelle*, journée à l'IHP le 14 mars 2000, *Cahiers du séminaire d'histoire des mathématiques*, (1991).

[4] M.-F. Roy, <http://www.maths.univ-rennes1.fr/~mfroy/publications.html>.

[5] A. Michel, *Développement de la théorie des équations algébriques et conceptualisation mathématique*, Colloque Mathématiques : calculs et formes, Toulouse, septembre 2000, à paraître chez Ellipses.

[6] M.-F. Roy, *Géométrie algébrique réelle, 939-966, Development of Mathematics 1950-2000*, Birkhauser (2000)

[7] M.-F. Roy, The role of Hilbert problems in real algebraic geometry, 189-200, European Women in Mathematics, Proceedings of the 9th general meeting, Hindawi (2000).

[8] M.-F. Roy, Three problem in real algebraic geometry and their descendants, 991-1002, Mathematics unlimited, 2001 and Beyond, Springer Verlag (2001).

[9] J.-F. Augereau : Mathématiques : sept questions à un million de dollars. Le Monde, jeudi 25 mai 2000.

Karine Chemla

3 square Bolivar, 75019 Paris.

Eliane Cousquer

USTL Lille I, UFR de math., F-59655 Villeneuve d'Asq Cedex.

E-mail : eliane.cousquer@univ-lille1.fr

Jacqueline Detraz

CMI, 39 rue Joliot Curie, F-13453 Marseille Cedex 13.

E-mail : detraz@gyptis.univ-mrs.fr

Marie-Françoise Roy

IRMAR, Campus de Beaulieu, F-35042 Rennes cedex.

E-mail : mfroy@maths.univ-rennes1.fr