

THÈMES & DÉBATS

Ce que les mathématiques font aux filles

Martine PONS-DESOUTTER

Maitresse de conférences

Claudine MOÏSE

Professeure des Universités



Retrouvez toute la collection
Thèmes & Débats
sur notre site

www.librairie.studyrama.com

Mise en page : Alain Béthune
Relecture : Marie-Noëlle Garnier

© Bréal, septembre 2021.
Toute reproduction même partielle interdite.
ISBN : 978 2 7495 5112 8

Avant-propos

Au cours d'un échange informel, amusez-vous à interroger votre interlocuteur ou votre interlocutrice sur son rapport aux mathématiques durant sa scolarité. C'est étonnant comme ce sujet délie les langues et entraîne un flot de souvenirs dans lesquels les émotions ne sont jamais très loin ! On s'épanche d'autant plus que la matière a donné du fil à retordre et qu'elle a constitué une réelle entrave au parcours dont on rêvait, qu'il soit scolaire ou professionnel.

Dans cet ouvrage nous avons choisi de donner la parole à des jeunes âgé-es de 18-25 ans fâché-es avec cette discipline durant leur scolarité, notamment dans l'enseignement secondaire. Nous avons voulu comprendre comment ils et elles mettaient en mots et analysaient leur rapport difficile aux mathématiques. Cela en privilégiant une approche genrée et en chaussant des lunettes de pédagogue et de sociolinguiste.

Au fil de notre enquête nous avons pu constater dans les récits des variations sensibles selon l'appartenance sexuée. Elles portent sur le rapport à l'enseignement et aux professeures qui ont marqué les trajectoires personnelles et scolaires mais aussi sur les moyens et les tentatives pour ces jeunes de surmonter les difficultés rencontrées, sur les petits arrangements pour limiter l'empreinte plus ou moins douloureuse de cette discipline dans les esprits.

À l'heure où les évaluations nationales et internationales des performances scolaires classent les élèves français à une place peu enviable en mathématiques, et alors que notre pays manque de main-d'œuvre qualifiée dans le domaine du numérique, il nous a semblé intéressant de rendre plus audible celles et ceux qui ont décidé de mettre cette discipline à distance... à moins qu'il ne s'agisse de l'inverse.

Les autrices.

Sommaire

Introduction	11
Preliminaire	25
Comme un blocage	25
Le processus traumatique	29
Les moments du blocage	35
Chapitre 1 - Les mathematiques, histoire et representations genrees	38
La beaute rigoureuse d'un monde	38
Les mathematiques, la raison et les femmes	42
Quel est le niveau des filles en mathematiques ?	51
Une discipline logique	54
« Je ne suis pas logique »	55
Le fil du raisonnement et du comprendre	57
Une accumulation d'empêchements	60
Une déprise de soi	61
Chapitre 2 - L'enseignement des mathématiques	63
« Le niveau baisse »... à qui la faute ?	63
<i>Des enseignant·es du primaire trop littéraires ?</i>	64
<i>Des programmes hors sol ?</i>	65
<i>La réforme du bac</i>	68
La formation des enseignant·es de mathématiques	72
<i>De la formation au concours</i>	72
<i>Du concours à la formation continue</i>	75
Des enseignant·es disqualifié·es aux bons profs	76
<i>La transmission des savoirs en question</i>	76
<i>Performance et réussite au baccalauréat</i>	79
<i>L'ordre et la discipline</i>	81
<i>Des relations pédagogiques en tension du côté du masculin</i>	82
<i>Atténuation de la responsabilité de l'enseignante</i>	84
<i>Un contre-modèle : le bon prof de maths</i>	85

Une pédagogie en rupture avec la réalité	86
<i>Trop d'abstraction et manque d'explicitation</i>	86
<i>Pourquoi apprendre des équations ?</i>	88
<i>Les matières en miroir</i>	89
Chapitre 3 - Des notes aux tentatives	
à la recherche de soutiens	92
L'évaluation stigmatisante	92
<i>Des notes qui chutent brutalement : un signal déstabilisant</i>	92
<i>L'autodépréciation</i>	96
<i>Les biais des évaluations</i>	98
Envers et contre tout : recherche d'aide et de soutien	100
<i>La famille et l'entourage proche</i>	101
<i>Des dispositions familiales « invalidantes »</i>	102
<i>L'aide des femmes de la famille</i>	105
<i>Aides des enseignant-e-s, des acteur-trice-s éducatifs</i> <i>ou des cours privés</i>	107
Renforcement en mathématiques.. investissement sans retour	109
<i>Tentatives de remédiation sans conviction</i>	112
Chapitre 4 - Un à-venir hypothéqué	114
S'orienter (ou pas) vers les filières scientifiques :	
une affaire de genre ?	114
<i>Des assignations aux empêchements intégrés</i>	114
<i>Des conséquences et des faits accablants</i>	116
Du projet à l'orientation : entre renoncements	
et réajustements	119
<i>La douleur de la résignation</i>	119
<i>Vivre de l'air du temps, entre détachement et indolence</i>	122
<i>Les stratégies d'évitement et de contournement</i>	124
Le niveau en mathématiques, une boussole de l'orientation	127
<i>Une matière de sélection et de distinction</i>	127
<i>Le baccalauréat scientifique, sésame incontournable</i>	129
L'influence d'autrui sur les filles	130
<i>Les inciter à renoncer</i>	131
<i>Les encourager à viser plus haut</i>	132
<i>Les consignes des manuels scolaires</i>	134

Chapitre 5 - Les émotions dans la turbulence des mathématiques	136
Le rôle des émotions dans l'apprentissage	137
<i>Le mépris mis en récit</i>	137
<i>Du mépris à la honte</i>	143
Le tourbillon émotionnel	144
<i>La peur, du stress à l'angoisse</i>	144
<i>De la colère et de la tristesse</i>	147
Les pratiques défensives	149
<i>La sidération, l'oubli et le repli sur soi</i>	150
<i>L'affirmation de soi dans la détestation et l'attaque</i>	151
<i>De la rébellion à l'indifférence pour les garçons</i>	151
Besoins frustrés et autodévalorisation	152
<i>L'autodévalorisation</i>	153
<i>L'intelligence en mathématiques, du côté du masculin</i>	156
<i>Sentiment de nullité des filles</i>	157
Pour en arriver à la haine	159
Conclusion - Pour maintenant et l'à-venir	161

À Maryam Mirzakhani
Première femme médaille Fields 2014,
décédée en 2017 à 40 ans

« C'est un grand honneur et je serai heureuse si cela encourage
de jeunes femmes scientifiques et mathématiciennes.
Je suis convaincue que de nombreuses autres femmes recevront
ce type de récompense dans les prochaines années. »

Introduction

Nous ne choisissons pas nos champs et nos objets de recherche par hasard. Ou le hasard dit bien des choses. Nos parcours de recherche, celui de l'éducation pour Martine ou de la sociolinguistique pour Claudine, parlent pour nous, de nos enfances, confrontées aux injustices sociales qui souhaitent comprendre les inégalités et réparer par là-même des temps blessés. Les mathématiques dévoilent aussi des parts de nous-mêmes. « Je crois qu'on parle profondément de soi quand on fait des maths. Quand on parle d'un repère, de racine, de complexe, d'imaginaire, de négatif de division ça c'est des mots qui vont renvoyer chacun à son histoire. »¹

S'ils sont recomposés par nos mémoires selon quelques arrangements pour nous mettre en conformité avec un « moi » présentable aux autres et à nous-mêmes, s'ils donnent du sens à ce que nous sommes devenues, les récits de nos vies parlent aussi de nos désirs et de nos peurs présents et passés, comme c'est le cas pour notre relation avec les mathématiques.

Jusqu'aux premières années de collège, j'éprouvais un vrai plaisir à jongler avec les chiffres et à faire les opérations, même si la division ne m'a pas laissé que de bons souvenirs. J'aimais manipuler les chiffres et résoudre des problèmes et je me souviens de la jouissance que procure la résolution d'une énigme mathématique.

À partir de la 5^e ou 4^e, le séisme ! Les maths dites modernes sont au goût du jour dans les programmes, nous sommes dans les années 1975. Les élèves prennent de plein fouet ce remaniement de l'enseignement de la matière et les enseignant-e-s sont en première ligne. Des lettres viennent cohabiter avec les chiffres, notamment les x et les y . L'emploi de termes abscons est de plus en plus fréquent. Apparaissent aussi des formules à apprendre par cœur avec des « si et seulement si », des « admettons que ». Mais voilà, je n'admets pas que... Les maths deviennent alors pour moi une langue étrangère pour laquelle il n'existe pas de dictionnaire. Alors que je faisais partie du peloton de tête, j'ai désormais des notes catastrophiques. De la 4^e à la 2^{nde} j'ai regardé mes notes fléchir, impuissante. Malgré le soutien parental à travers de nombreuses heures de cours parti-

1 Siéty A., dans Peyron C., 2013, *Comment j'ai détesté les maths*, DVD. <http://sciencespourtout.univ-lyon1.fr/maths-pourquoi-tant-de-haine/>

culiers, avec mes amies d'abord, puis avec un vieux prof de maths soporifique, je coule. Je suis déléguée de classe (puis ma mère prendra le relais) et une chose nous surprend : la prépondérance de l'avis du prof de mathématiques au regard de ses collègues. Je comprends la hiérarchie des matières. Les maths se hissent en haut du podium. Mon niveau ne me permet plus de continuer à rêver de devenir médecin ou tout simplement de pouvoir choisir ma voie professionnelle. Je subis mon orientation et je suis dans l'obligation de choisir un bac sans mathématiques ; à l'époque, il n'y a que G1, une filière pour devenir secrétaire. Je me retrouve dans des classes de filles, pour la plupart résignées à la vie active deux ans après leur bac. Nombre de mes amies sont en série D ou C. Malgré mes escapades pendant les récréations et la pause cantine pour les retrouver, mon sentiment de relégation est bien réel. À partir de la classe de 1^{re} les maths deviennent de l'histoire ancienne et je continue ma route en réussissant à me hisser en DUT Carrières sociales à Paris V avec mon bac de secrétaire. Une filière très sélective qui recevait plus de 1 000 candidates pour ne retenir qu'une promo de 50. C'est Antigone à travers le texte de Jean Anouilh qui m'a sauvée à l'oral ! Les années d'études qui suivront ont été savamment choisies pour éviter toute cohabitation avec les maths, à l'instar des phobiques très adroits pour mettre en place des stratégies d'évitement face à l'objet de leur peur. Cette trajectoire m'a amenée à devenir enseignante-chercheuse et j'ai donc pu esquiver la discipline pour tracer ma voie par réajustements successifs. Mais mon insécurité face aux chiffres est toujours là. C'est un problème quand, dans le cadre de mes recherches je dois faire des statistiques, que je limite au maximum (ça tombe bien, ma préférence va aux approches qualitatives), et j'ai toujours besoin de faire vérifier mes résultats pour me légitimer quand je publie ou communique. Il me reste aussi ce sentiment, stigmaté dû à la matière, de ne pas performer quand il s'agit de raisonner.

Finalement, j'ai l'impression d'être passée à côté d'une clé indispensable pour ouvrir la porte d'un monde fascinant et de m'être privée d'une aide qui m'aurait permis de le faire.

Martine Pons-Desoutter

Je me souviens avoir toujours compté, fait des opérations. Pour m'amuser. Comme je le fais encore aujourd'hui. Compter par exemple les personnes dans une salle, combien par rangée, combien d'hommes ou de femmes par rangée, combien avec des lunettes, etc. Il y a eu quelques premières difficultés : en primaire, la division à deux chiffres ; au collège, quelques problèmes de géométrie. Mais je crois que je gardais ce plaisir d'y arriver, de surpasser mon incompréhension première. En 3e, à l'adolescence, face à une situation familiale douloureuse, je me plongeai dans de multiples activités mais aussi dans le travail, toutes disciplines confondues. J'étais dans l'opposition face aux adultes, mais excellente élève en résilience, première en mathématiques. La structure et le raisonnement des mathématiques m'offraient un cadre structurant et rassurant. Pas de hasard, pas de fluctuations, pas d'émotions. Les mathématiques me contenaient et m'offraient de surcroît une valeur de distinction et de reconnaissance dont je manquais par ailleurs. Je trouvais des racines, un ancrage, des certitudes.

Je passai en seconde C, allemand, latin, grec. Tout comme il faut. J'ai passé un bac C, scientifique de l'époque, mais, pendant mes trois années de lycée, j'ai aussi donné la part belle aux autres disciplines, à leurs doutes, leurs fluctuations, j'étais plus calme. J'ai délaissé peu à peu les mathématiques, elles demandaient trop de temps, j'avais d'autres attraits, les langues, la littérature, la poésie. Et même la physique qui m'ouvrait au monde sensible. L'année de terminale a été difficile en mathématiques, j'avais abandonné la discipline et elle me le rendait bien. Je ne la comprenais plus, je ne saisisais plus ses mystères et j'étais bloquée face aux devoirs de 4 heures, que je vivais comme de réelles épreuves. Toutefois il me reste de tout mon temps passé avec les mathématiques la joie d'avancer dans la résolution d'énigmes et les difficultés des dernières heures se sont estompées.

J'ai poursuivi des études en lettres classiques mais je savais qu'avec mon bac C je pouvais tout faire, forme d'assurance tranquille. J'ai gardé de mon lien avec les mathématiques une confiance dans mes apprentissages, dans ce que je pouvais faire. La rencontre avec la linguistique à l'université m'a renvoyée à ce plaisir de la déduction, mais mâtinée de mots, comme dans une continuité de pensée, plus en douceur. Et j'ai choisi, arrivée en doctorat, après avoir complètement lâché les raisonnements plus rassurants et cadrants, la voie affirmée des doutes et de la complexité des sciences humaines et de la sociolinguistique.

Claudine Moïse

Le rapport aux mathématiques est ainsi chargé d'émotions, qu'elles aident à se rassurer ou, au contraire, qu'elles entravent tout épanouissement.

Dans le cadre d'un projet européen² sur les discours de haine pour lequel Claudine était responsable d'un axe, nous menions une enquête dans un lycée de l'agglomération de Grenoble sur les discours de radicalisation. Chemin faisant et au détour de discussions avec des élèves, d'échanges sur leur vie de lycéens et de lycéennes, remontaient leurs différents mal-être et, entres autres, leurs difficultés scolaires, notamment en mathématiques. « J'ai la haine des maths », « Je hais les maths ». Le propos était fort, déconcertant aussi. Pourquoi les élèves associaient-ils les mathématiques à la haine ? Présentées dans l'enseignement comme une matière logique où il faut « raisonner », elles sont perçues comme liées à une forme d'intelligence (les tests de QI ne reposent-ils pas sur des suites dites logiques ?). Quand la réussite en mathématiques permet la sélection scolaire et d'accéder à des concours très sélectifs (écoles d'ingénieurs, médecine), la conclusion est facile : quand on est bon en maths, on est intelligent. Et inversement, puisqu'il faut toujours à un moment dans un parcours scolaire se situer sur une échelle de réussite, quand on est mauvais en maths (on est d'ailleurs « nul » en maths), on n'est pas intelligent. Un dossier de la revue *Sciences et avenir*³ consacré aux maths titrait en pleine page « Pourquoi il faut faire des mathématiques : comment elles structurent le cerveau ». De façon implicite, l'absence de maîtrise des maths ferait courir le risque d'une altération des fonctions cognitives. Aussi la défaillance dans cette discipline touche-t-elle

2 Projet européen H2020, « Practices, partnership against violent radicalization online in the cities », pour lequel Claudine Moise a été associée en tant que professeure spécialiste des sciences du langage. Ce projet, coordonné par Séraphin Alava, a été conçu comme un partenariat européen pour lutter contre la radicalisation violente et a mobilisé des réseaux de villes européennes, des chercheuses et des chercheurs en sciences humaines, politiques et sociales, des expertes et des professionnel·le·s de la radicalisation et des acteurs et actrices de la société civile, avec pour objectif un travail de fond sur la compréhension des phénomènes de radicalisation, voire de haine, *a fortiori* en ligne. C'est dans ce cadre donc que nous avons débuté nos recherches sur le discours de haine. Pour ce faire, Claudine Moise s'est entourée de Nolwenn Lorenzi Bailly et de Samuel Vernet, qui ont travaillé sur ces questions et qui ont co-coordonné un groupe de recherche d'une trentaine de chercheurs et de chercheuses en sciences du langage, en sciences de l'éducation, en sciences de l'information et de la communication mais aussi des professionnel·le·s de terrain. Draine, « Haine et rupture sociale : discours et performativité », est donc un groupe de recherche qui travaille depuis 2016 sur le discours de haine et ses caractéristiques spécifiques, notamment dans une perspective performative c'est-à-dire qu'il nous a très vite importé de réfléchir, au-delà du discours de haine même, aux discours alternatifs au discours de haine. Autrement dit : comment répondre aux discours de haine ? Comment sensibiliser à leur construction et à leur portée ?

3 « Pourquoi il faut faire des maths : comment elles structurent le cerveau », *Sciences et avenir*, février 2017, n° 840.

à l'intégrité des individus et à leur légitimité d'être pensants. Pas étonnant alors que l'échec dans cette discipline puisse susciter des émotions vives, une forme de haine.

***Des jeunes gens de différentes nationalités témoignent
de leur rapport aux mathématiques devant leur webcam :***

Jeune femme : J'ai juste envie de mourir. Si vous saviez comme je hais les maths.

Jeune femme : Oh mon dieu ! les maths...

Jeune homme : Pourquoi apprendre des logarithmes, les volumes ? Et se taper tous ces exercices ?

Jeune femme : Plus jamais de maths.

Jeune homme : Les maths ça pue. Ça sert à quoi ?

Jeune homme : Ça me fout la rage, j'ai trop de colère, oh mon dieu je déteste tellement les maths !

Documentaire Comment j'ai détesté les maths⁴.

Au-delà du constat que les filles délaissent les métiers scientifiques et ceux liés au numérique, nous nous sommes vite rendu compte que cette « haine » ne s'exprimait pas de la même façon chez les filles et chez les garçons. Comment les filles et les garçons en délicatesse avec les mathématiques mettent-ils et elles en mots la relation à cette discipline ? Quelles sont les causes dominantes de leurs empêchements respectifs ? Quelle part de responsabilité prennent-ils ou elles dans cette relation houleuse, voire douloureuse ? Comment expriment-ils ou elles leurs émotions ? Quelles conséquences dans leur trajectoire, dans leur choix d'orientation et de poursuite d'études, pour leur avenir ? Quelles répercussions dans la façon de se définir en tant qu'apprenant et apprenante ? Quelle posture adoptent-ils ou elles dans leur rapport au savoir, dans leur construction identitaire et dans leur rapport aux autres ? Ainsi, cette tension autour des mathématiques révèle

4 Peyron C., 2013, *Comment j'ai détesté les maths*, DVD. <http://sciencespour tous.univ-lyon1.fr/maths-pourquoi-tant-de-haine/>

de forts enjeux pour l'égalité entre les deux sexes, qui sont devenus des préoccupations gouvernementales et mondiales⁵ actuelles.

Si le gouvernement actuel veut faire de l'égalité entre les femmes et les hommes une grande cause nationale du quinquennat⁶, les enjeux qui sous-tendent cette prise de décision ont aussi une assise économique, comme chaque fois que, dans notre histoire, la puissance publique s'est préoccupée du sort des femmes. Par exemple, il a fallu les guerres mondiales pour qu'elles soient encouragées à travailler dans les champs ou dans l'industrie en remplacement des hommes partis au front. Aujourd'hui, les conventions interministérielles pour la promotion de l'égalité entre les filles et les garçons, entre les femmes et les hommes, se succèdent depuis les années 1980 pour sensibiliser les acteur·trice·s du monde éducatif et professionnel à un nécessaire rééquilibrage dans l'orientation des filles vers les domaines scientifiques. Dans la même lignée, les associations engagées dans le combat pour l'égalité entre les sexes, et plus encore celles qui œuvrent dans les domaines scientifiques (comme l'association Femmes & Mathématiques⁷), emploient leur énergie à susciter l'intérêt des filles pour la chose mathématique. Autant d'initiatives dont les effets tardent encore à se faire sentir. Selon Cédric Villani⁸, jamais la mathématique n'a été aussi présente dans la technologie. Cependant, avec le développement du numérique et des algorithmes qui l'accompagnent, le pays peine à mobiliser suffisamment de personnes dotées de compétences pointues en mathématiques et, pour développer l'économie du numérique et celle de l'intelligence artificielle, notre pays a besoin de plus de mathématiciens et de mathématiciennes. Alors, faute de candidats on cherche des candidates, d'autant que les ré-

5 L'Unesco s'est emparé de ce problème en essayant de « décrypter les facteurs qui entravent ou facilitent la participation, la réussite et la rétention des filles et des femmes dans l'éducation aux STIM (science, technologie, ingénierie et mathématiques) » (Rapport Unesco 2017). Ceci en créant un programme de développement durable pour l'éducation aux STEM à l'horizon 2030.

6 <https://grande-cause-quinquennat.gouv.fr/> Haut Conseil à l'Égalité entre les femmes et les hommes (s.d.). Consulté sur : <http://www.haut-conseil-egalite.gouv.fr>

7 Voir <http://www.femmes-et-maths.fr>. Les objectifs de l'association sont les suivants : encourager la présence des filles dans les études mathématiques et plus généralement scientifiques et techniques ; agir pour la parité dans les métiers des mathématiques et pour le recrutement de plus de femmes en mathématiques dans les universités ; promouvoir la participation des femmes dans les milieux mathématiques ; sensibiliser la communauté scientifique et éducative à la question de l'égalité femme/homme ; être un lieu de rencontre entre mathématiciennes.

8 Invité dans l'émission *Les Matins de France culture* le 15 novembre 2017.