

"Une créativité spécifique des femmes en mathématiques?"
Questions à une question

Introduction

Cette question pourrait être considérée comme un progrès par rapport à d'autres questions telles que "pourquoi les femmes sont-elles congénitalement incapables de comprendre, de créer, des mathématiques?" ou encore "y-a-t-il des mathématiques pour femmes?"¹ et elle a constitué une piste de réflexion importante depuis les années 60. La même interrogation a bien sûr été posée à d'autres disciplines² et y a gagné une légitimité et des modèles de réponses adéquates. Pourtant, le cas des mathématiques est particulier: l'absence des femmes y est plus marquée qu'ailleurs, à tous les niveaux de qualification, et les mathématiques sont souvent désignées comme la cause des différences de compétence ou de hiérarchie dans les autres activités. Ce serait ainsi à cause des mathématiques et de leur emprise sur l'ensemble des sciences, y compris sociales, que les femmes seraient tenues à l'écart de l'exercice scientifique et du pouvoir qu'il donne. Par ailleurs, il peut sembler moins facile en mathématiques que dans d'autres sciences de mettre en évidence des biais sexistes (ou ethno-centristes, racistes, de classe, etc.) dans les hypothèses de base ou les modes d'expérimentation; cette discipline paraît ainsi hors d'atteinte des transformations épistémologiques proposées pour d'autres. Prenant donc comme acquise la discipline mathématique et comme "essentielle" la discrimination qu'elle semble opérer sur les femmes, des groupes ou ouvrages féministes sont allés jusqu'à revendiquer cette incompatibilité en déclarant que l'exclusion des mathématiques marquait le féminin³.

Vu la place importante des mathématiques dans le système scolaire et professionnel contemporain, l'enjeu est donc de taille. Mon premier objectif était de faire un bilan des différentes réponses proposées à la question de la création des femmes en mathématiques et de suggérer éventuellement des pistes pour un examen supplémentaire. Or, j'ai éprouvé un malaise grandissant en ramassant du matériel sur ces débats: les critères mis en avant par les protagonistes sont souvent incompatibles et en tout cas ne sont pas acceptés de manière unanime ("vous parlez d'autre chose que des maths", "cette qualité, ce comportement n'est pas propre aux femmes", etc.). Les termes mêmes de la question, "femmes", "création",

¹Faut-il rappeler aux plus jeunes que la réforme des mathématiques modernes des années 60 et 70 fut en France l'occasion de publier des livres pour réadapter les parents, "Mathématiques pour maman" (école primaire), "Mathématiques pour papa" (premier cycle d'école secondaire)? Le féminin ici est clairement le plus bas niveau. Comme on le verra dans cet article, la mise au goût du jour de la question n'exclut pas que les réponses qu'on y apporte soient en définitive de même acabit.

² En biologie, en anthropologie, pour les arts plastiques, la littérature, etc. On pourra pour des exemples sans prétention à l'exhaustivité se reporter à [Fox-Keller, 1985], [Battersby, 1989], [Tuana, 1989], [ESDS, 1991], [ATP, 1989-1990] et bien entendu aux autres communications présentées ici.

³Je reviendrai plus loin sur cet aspect du problème. J'ai longtemps cru que les mathématiques étaient uniques à cet égard. L'intervention de Monique Dumais sur la théologie m'a fait réviser ce jugement. Mais les places des deux disciplines dans le système scolaire et l'imaginaire social et professionnel sont bien sûr tout à fait différentes. En particulier, parce que les mathématiques sont plus craintes ou vénérées que connues, la plus grande confusion règne sur leurs potentialités ou leurs caractéristiques. On trouvera dans la suite de ce texte plusieurs éléments et références utiles pour ces discussions, voir aussi [Unesco, 1993] et [Collin, 1992].

“mathématiques” recouvrent des notions variables et ambiguës. L’impression de flou est accentuée par le recours à des enquêtes ou des résultats à des niveaux très différents de qualification, depuis le comportement des fillettes au collège jusqu’à celui des mathématiciens-célèbres-de-l’Antiquité-à-nos-jours⁴. L’hypothèse implicite que le “féminin”, les “mathématiques” sont des catégories permanentes régit souvent ces réflexions: or elle m’a semblé justement être une partie intégrante et fondamentale du débat. Il n’est possible de donner une réponse (tour à tour positive ou négative) qu’en restreignant et délimitant le sens de ces catégories; mais les motivations concrètes pour poser la question, l’utilisation qu’on espère en faire de la réponse, poussent au contraire à lui accorder une valeur universelle. La question m’apparut alors non plus seulement mal posée, mais même “imposable”.

Ce problème m’a conduit dans un deuxième temps à une révision assez radicale de mon sujet: il ne s’est plus agi d’évaluer la spécificité des femmes en mathématiques mais de questionner cette question elle-même (d’où les guillemets rajoutés au titre initial!). Poser une question de cette sorte ne va pas de soi; cela s’insère dans un débat dont les modalités, le cadre où il se produit, forgent les termes mêmes de la question. Sous un aspect purement théorique, elle engage de fait une pratique ou la stimule.

Faire ressurgir ces fondements contribue à une meilleure compréhension des phénomènes en jeu et des réponses proposées. A une meilleure compréhension surtout du classique malaise guettant ceux et celles qu’intéresse la prise en charge des femmes par elles-mêmes dans tous les domaines culturels et économiques. Nous sommes en effet coincés entre une affirmation des différences entre sexes, avec la perspective inquiétante d’une immobilisation des femmes dans un ghetto, et leur négation, dont le corollaire est souvent la consigne donnée aux femmes de “s’adapter” à des normes et des valeurs qui ont signé en partie leur exclusion. La question d’une créativité spécifique aux femmes est souvent vue comme un préalable théorique qui permettrait de distinguer à l’avance quelle stratégie (d’adaptation des femmes ou de changement des normes) doit être adoptée. J’espère témoigner ici qu’au contraire la plupart du temps l’opinion sur cette stratégie ou plus généralement sur la position des femmes dans le monde est préliminaire à l’examen de la question.

Au bout du chemin, c’est donc comme nous le verrons moins la réponse, ou plutôt les réponses, à la question de la spécificité de la création mathématique des femmes qui nous attendent qu’une mise en question de la question elle-même. Les circonstances où elle peut être jugée intéressante, sa place exacte à l’intersection d’enjeux contradictoires, depuis la résignation essentialiste jusqu’au changement social, nous conduira à nous demander si et pourquoi ces enquêtes doivent être poursuivies.

La création mathématique comme profession

Une première manière d’aborder le problème consiste à prendre au sérieux la réalité

⁴ Nous retrouvons là d’ailleurs un trait marquant des “questions sur les femmes”: le présupposé que la catégorisation par sexe fait sens d’office ce qui autorise à amalgamer des situations à première vue très différentes, et perçues comme telles par les intéressées, sans justifier ni la pertinence, ni la nature constructive, de cet amalgame.

professionnelle: la création mathématique, à l'époque contemporaine⁵, n'est inscrite que dans les travaux des chercheuses (et chercheurs) en mathématiques. C'est donc ce champ d'activités qu'il s'agit d'étudier et on appelle à la rescousse des indicateurs classiques de sociologie des sciences pour estimer la "création".

Une étude très récente a été coordonnée par Eva Bayer sur l'ensemble des pays européens à l'occasion de la fondation de la Société mathématique européenne en 1991 et du premier Colloque Européen de Mathématiques en 1992⁶: les indicateurs choisis sont simplement les pourcentages de femmes parmi les étudiants en mathématiques et les mathématiciens professionnels à différents échelons, tels qu'ils ont été communiqués par les sociétés savantes européennes⁷. Est confirmé que les femmes sont moins nombreuses que les hommes, que leur pourcentage décroît systématiquement lorsqu'on avance dans la hiérarchie, poursuivant ainsi un processus global engagé depuis l'enfance. La chute devient vertigineuse aux plus hauts échelons des mathématiques professionnelles, dont l'accès est en théorie régi par la "créativité passée" des chercheurs et chercheuses, à la fois dans la hiérarchie officielle des postes et dans le réseau parallèle, étroitement connecté, des "honneurs" (Médaille Fields, qui est souvent considérée comme l'équivalent du Prix Nobel en mathématiques, admission dans les Académies des Sciences, invitations à donner une conférence dans un colloque prestigieux).

Mais, et c'était un résultat fondamental de cette enquête, les variations sont spectaculaires entre les pays, y compris entre pays relativement proches par le niveau de leur recherche mathématique et de leur développement (par exemple entre l'Allemagne et la France). A titre indicatif, voici un court extrait de ces données (1991):

Pays	% mathématiciennes	% "Full prof." ou équiv.
France	22	7
ex RFA	3	0,8
Belgique	14	6 (=8/134)
GB	6,5	1 (= 3/270)
Bulgarie	42	2 (=1/42)

Pour mémoire (d'après [AMS, 1991]):

USA	15-24	4-7
-----	-------	-----

L'évolution dans le temps peut modifier quelque peu ces résultats, car la proportion de

⁵ On a bien sûr versé au dossier des biographies individuelles de mathématiciennes du passé. J'y reviendrai un peu plus tard.

⁶ J'avais fait état des premières données obtenues lors qu'une journée spéciale sur "Femmes et Sciences" organisée par l'Université des Femmes à Bruxelles le 9 mai 1992. Une partie de cette communication a été publiée dans [Goldstein, 1993]. Eva Bayer présente l'ensemble des données mises à jour dans [Bayer, 1994]; on pourra trouver des informations complémentaires, par exemple des chiffres sur la Chine et les Etats-Unis dans [Eychenne, 1993], cf aussi les différents comptes rendus des colloques de *European Women in Mathematics* et [Unesco, 1993].

⁷ La définition des personnes retenues pose bien sûr un problème supplémentaire. Il s'agit en principe dans tous les cas des personnels travaillant dans la recherche et l'enseignement supérieur en mathématiques.

femmes est plutôt en hausse⁸ chez les plus jeunes et de nombreux honneurs, y compris l'accès aux rangs les plus élevés, concernent une population plus âgée; ce biais est à mon sens plus faible en mathématiques que dans d'autres domaines, car la précocité y est très valorisée et l'avancement professionnel plus rapide en début de carrière .

La majeure partie des enquêtes quantitatives plus détaillées sur la situation de la recherche scientifique proviennent des Etats-Unis et leurs résultats ne se transposent pas systématiquement dans d'autres pays. Une enquête de 1981 associait par triades deux hommes et une femme ayant reçu la même année un PhD de la même institution et en étudiait l'évolution professionnelle. Une synthèse, restreinte autant que possible au cas des mathématiques, a été proposée dans [AMS, 1991]⁹: on constate par exemple qu'entre 91 et 96% des hommes étaient employés à temps plein contre 78 à 88 % des femmes et que les promotions des femmes sont en général moins rapides.

D'autres indicateurs — considérés parfois comme plus pertinents pour juger de la "créativité" que l'avancement professionnel — sont le nombre et l'évaluation des publications, tout au long de la carrière. Là encore, le résultat est simple et frappant : les femmes produisent moins d'articles de recherche ou de livres que leurs collègues masculins. Ainsi 3% des publications de mathématiques (USA, 1981) étaient écrites par des femmes (alors qu'elles formaient environ 13% des associations professionnelles et 8% des PhD)¹⁰. Certains auteurs ont essayé de tester si ce manque de productivité correspondait à un report d'activité dans les charges d'enseignement ou administratives, coïncidait avec la maternité, etc. : la réponse semble négative dans tous les cas¹¹; en particulier le taux de publication des femmes mariées avec enfant est plutôt plus élevé que celui des femmes sans enfants. L'étude de profils de carrière individuels suggère en revanche que le retrait progressif des femmes serait dû au manque de reconnaissance professionnelle en début de carrière, et au découragement qui s'en suivrait.

⁸ Ce phénomène n'est ni constant, ni bien attesté. Je ne fais ici allusion qu'à l'augmentation globale de la proportion de femmes actives dans le champ professionnel qui a touché également les professions scientifiques. Le mouvement est plus important, et plus significatif peut-être dans les carrières d'ingénieurs, au moins en France, ou de cadres du commerce. Soulignons de plus que l'enquête d'Eva Bayer incluait des renseignements sur les étudiantes: or la coordination avec le pourcentage des chercheuses n'est pas systématique du tout.

⁹ Voir aussi [Zuckerman, Cole & Bruer] pour des remarques importantes, malheureusement pour nous plutôt orientées vers les sciences biologiques ou physiques.

¹⁰ Je n'ai pas d'indications par pays mais il faut savoir qu'un bilan très récent (1993) non sexué montre des variations du simple au double entre les différents pays quant au nombre de publications par personne et par an...

¹¹ Ces tests sont rarement réservés aux mathématiciennes et sont à prendre avec précaution de ce fait. Par exemple d'autres hypothèses intéressantes sont aussi testées : les femmes publieraient moins de papiers signés de plusieurs auteurs (faute d'insertion professionnelle suffisante?) ou seraient moins invitées dans des colloques qui fournissent en sciences sociales un grand nombre d'occasions de publications. Ce n'est pas vraiment pertinent en mathématiques où les énormes listes de signataires n'existent pas — il est possible que la situation soit nettement différente et le deviendra encore plus dans certains champs "très appliqués", mais il n'existe pas d'études précises sur ces aspects.

Le phénomène est analogue pour les citations: les articles écrits par des femmes sont moins cités et surtout sont moins cités par les hommes (qui sont plus nombreux!): 4,8% des articles cités par les femmes (et 1,2% de ceux cités par les hommes) seraient écrits par des femmes.

Qualité, qualitatif...

Le féminin ne fait pas problème ici: il s'agit d'une identification d'état civil. Les mathématiques non plus, puisqu'elles sont simplement repérées comme champ d'une activité de spécialistes. Mais l'évaluation et la définition de la "créativité" est plus suspecte peut-être: les indicateurs retenus identifient quantité et qualité et on a pu leur reprocher de ne pas rendre compte de l'essentiel (voire de l'"essence") du travail scientifique.

Les limites de ces enquêtes comme contribution à une étude de la création ne sont au fond rien d'autre que celles propres à une certaine sociologie des sciences. Il existe des enquêtes tout à fait analogues pour l'ensemble de la production mathématique ou scientifique et les reproches qui leur sont adressés sont de même type. Pour aller plus loin, il faut quitter l'analyse globale, comme le suggéraient déjà les interprétations évoquées plus haut de la faible "productivité" des mathématiciennes.

On pourrait tout d'abord essayer de mettre en évidence des "comportements" particuliers, à partir d'hypothèses ou d'impressions qui sont souvent formulées par les mathématiciennes elles-mêmes, et de montrer ensuite comment s'effectue, par la valorisation des seuls comportements masculins ou la structuration des professions de la recherche, la discrimination des femmes. De nombreux traits, pêle-mêle, sont ainsi accordés aux femmes. Leurs travaux seraient plus soignés et détaillés, plus prudents aussi. Il a pu être dit (par des mathématiciens et mathématiciennes variés) que les femmes en maths étaient plus minutieuses, plus exigeantes sur le sens ou l'applicabilité de leurs travaux, plus sensibles à la qualité esthétique, moins promptes à proposer des conjectures¹², moins audacieuses, moins autoritaires ou dogmatiques, plus prêtes à justifier en détail leur travail, à l'expliquer à d'autres, moins sujettes à l'esbroufe ou au terrorisme intellectuel, plus disponibles pour répondre aux questions d'autrui.

Ces images du féminin sont pourtant opératoires. Des articles de recherche attribués à une femme sont considérés comme moins importants et novateurs que ceux attribués à un homme, voir [AMS, 1991]: 360 spécialistes de mathématiques (180 femmes et 180 hommes) ont été chargés de noter un article dont l'auteur était arbitrairement John M.K. ou Joan M. K., le résultat parle de lui-même (les notes les plus hautes sont les moins bonnes):

Auteur:	John	Joan
Rapport fait par:		
Homme	1,9	3
Femme	2,3	3

¹²C'est-à-dire des énoncés dont on pense, soit parce qu'on les a vérifiés dans certains cas particuliers, soit parce qu'ils s'insèreraient de manière suggestive et convaincante dans le corpus des connaissances mathématiques, qu'ils sont vrais, mais pour lesquels on n'a pas encore de démonstration satisfaisante. S'ils sont suffisamment alléchants, ces énoncés peuvent mobiliser une partie de la communauté mathématique, donnant du même coup à son auteur une importante notoriété.

On peut en fait imaginer des centaines de critères de toutes sortes, depuis la taille du département d'exercice jusqu'à l'âge et au sexe du responsable hiérarchique direct, en passant par la jeunesse de la discipline: déterminer ceux qui risquent d'être pertinents, choisir ce qu'on va observer relève souvent d'une vision a priori du féminin et des mathématiques.

Transformer ces impressions en recherches précises et contrôlées n'est d'ailleurs pas simple, ni sur le plan méthodologique, ni sur le plan institutionnel: je ne connais aucune enquête sociologique impliquant la présence d'observateurs ou d'observatrices dans un laboratoire de mathématiques. Les interprétations des phénomènes sont en outre très subtiles et demandent une excellente connaissance des milieux: selon le lieu ou le type de mathématiques, un comportement ou une activité peut être valorisé ou non. Ainsi une étude différentielle selon le sujet de recherches semble prometteuse: les femmes sont-elles plus nombreuses en mathématiques appliquées¹³, en algèbre? Même si le phénomène est repéré, les explications peuvent être complexes: est-ce qu'on choisit un champ particulier à cause du modèle offert dans ce domaine par une chercheuse prestigieuse¹⁴ ou est-ce une caractéristique plus intrinsèque du champ, son utilité sociale, l'importance accordée aux calculs explicites? Quand bien même on pourrait établir une corrélation entre le genre de la personne et le manque de prestige de l'activité considérée, qu'en dire? Les femmes se réfugieraient-elles systématiquement vers les tâches les moins valorisées parce que ce sont celles qu'on leur laisse ou ont-elles pour ces tâches des compétences particulières (par exemple par leur éducation) qui sont aussi celles qui sont socialement dévalorisées?

Les mathématiciennes sont-elles de vraies femmes?

De fait, ces directions ont été jusqu'à présent très peu poursuivies¹⁵: outre les raisons pratiques que je viens d'évoquer, ne s'intéresser qu'à la création mathématique institutionnalisée sélectionne les mathématiciennes professionnelles qui sont précisément celles qui se sont insérées, plus ou moins bien, dans le fonctionnement actuel de la science; on a alors pu argumenter que la "vraie spécificité féminine" ne pouvait s'y lire. L'appartenance à une communauté professionnelle, et les solidarités et valeurs qu'elle établit, prennent le pas sur l'appartenance à un sexe.

Cet argument est renforcé par la discrète mais présente opposition implicite établie d'office entre "création mathématique" et "femme", à l'intérieur du milieu mathématique même, conjuguée à et modelée par l'évaluation normative du féminin dont nous avons parlé plus haut

¹³ C'est le cas pour les recrutements en France pour 1992 (renseignement fourni par J. Detraz).

¹⁴ L'importance des modèles a constitué un thème important de la cinquième réunion de *European Women in Mathematics*, Luminy, 1991, voir [EWM, 1991].

¹⁵ Un projet étudiant les devenir des élèves scientifiques (hommes et femmes) de l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm (et de son équivalent féminin, Sèvres, avant la fusion des deux en 1986) vient d'être mis en place. Mais la pratique d'étudier *in situ* le travail scientifique lui-même, qui a donné des résultats intéressants en sociologie des sciences expérimentales, n'est pas développée pour les mathématiques.

(sensibilité, esthétique, convivialité, etc.). A quel point les notions en jeu sont troubles¹⁶ peut être illustré par le cas Emmy Noether, considérée comme (sic) la meilleure mathématicienne de tous les temps jusqu'à l'époque contemporaine, et (re-sic) un des meilleurs mathématiciens. Elle fut surnommée “der” Noether par certains contemporains et il est d'usage de souligner sa “laideur”, son manque de féminité, le tout indiquant qu'elle était “en fait” un homme, ou au moins un être hybride. En même temps, un grand nombre de traits féminins, péjoratifs, sont souvent appelés pour la décrire, sur un mode plaisant (mère-poule, bavarde, etc.). Le cas est extrême mais chaque mathématicienne est pourvue de son lot d'anecdotes, difficiles à formaliser dans un tableau théorique, mais dont les effets pratiques sont clairs: le nom d'une mathématicienne étant proposé à des collègues pleins de bonne volonté qui souhaitaient la présence d'“au moins une” femme à une table ronde sur les mathématiques, il fut répondu sérieusement qu'elle n'était peut-être pas assez féminine pour jouer ce rôle!¹⁷

Capter la créativité où elle ne s'exerce pas ou revaloriser d'autres formes de créations mathématiques ?

Pour toutes ces raisons, se borner à l'étude des mathématiciennes professionnelles pour rendre compte de la créativité des femmes en mathématiques a pu sembler une restriction porteuse en elle-même d'un jugement de valeur discriminatoire à l'égard des femmes dans leur ensemble. Se pose le problème général de “capter l'exclusion”, de décider où chercher les alternantes, les déviantes: dans l'enseignement? dans les études féministes sur les maths?

Des études historiques permettent ainsi de montrer comment les phénomènes d'exclusion sociale ont opéré un recyclage de certaines femmes intéressées par l'activité mathématique vers des activités aux marges des mathématiques professionnelles¹⁸ lorsqu'elles existaient ou en tout cas que des historiens des sciences classiques avaient tendance à ignorer. Jeanne Peiffer ([Peiffer, 1986 & 1991], voir aussi dans [Collin, 1992]) a fait ressurgir au 17ème et 18ème siècles des figures de femmes auteures de manuels de mathématiques, d'adaptations

¹⁶ Et variables selon le temps, l'insertion sociale des mathématiques et de nombreux autres facteurs. Ainsi dans *Les femmes dans la science* écrit en 1905, Maurice d'Ocagne souligne que la plupart des rares femmes de science importantes ont été des mathématiciennes ce qui n'a rien d'étonnant car “les mathématiques...n'exigent aucune besogne matérielle qui ne laisse pas d'être pénible et d'éloigner la plupart des femmes...les mathématiques sont parmi toutes les sciences celles qui font le plus directement appel à l'intuition et à la sensibilité, qualités d'esprit qui ne sont pas rares chez les femmes. Il conclut que si les femmes ne doivent surement pas s'engager en masse dans d'arides études scientifiques, les plus douées doivent être encouragées. On trouvera fréquemment de nos jours, alliée au souci de recruter de nouvelles enseignantes de mathématiques, l'opinion inverse.

¹⁷ Personne pourtant ne semble avoir pensé à l'inviter comme “homme”...

¹⁸ Dans certains cas, des biographies peuvent donner lieu à une analyse significative de ce point de vue: par exemple, Sophie Germain comme femme n'a pu avoir accès aux études mathématiques de pointe de son époque à l'Ecole Polytechnique; son travail pour le meilleur (originalité) et pour le pire (erreurs) porte la marque de l'autodidacte, voir [Bucciarelli & Dworsky, 1980], et ceci est plus apparent dans les domaines déjà bien professionnalisés et enseignés à l'époque —comme la physique mathématique— que dans les autres —théorie des nombres.

commentées d'ouvrages importants et occupant toutes sortes de terrains. Etudiant leur impact sur la culture mathématique, elle est ainsi conduite à demander si l'exclusion de fait ne se double pas d'une exclusion de la mémoire, l'historiographie passant sous silence les zones les plus importantes de l'investissement scientifique des femmes (voir aussi sur les mêmes thèmes l'ouvrage de [Schiebinger, 1989]). Ce type de recherches se rattache à l'histoire des femmes, dans son "genre" et dans ses perspectives, mais aussi à l'histoire culturelle et sociale des mathématiques. Même lorsque cette dernière ne touche pas directement les femmes, elle nous concerne en ce qu'elle fait bouger la vision commune des mathématiques, cherche à comprendre les relations entre le développement des sciences et des aspects spécifiques des civilisations dans laquelle elles s'élaborent. Elle offre ainsi des méthodes pertinentes pour analyser la construction culturelle des mathématiques et des espoirs à long terme pour mieux comprendre pourquoi les femmes s'y absentent de leur plein gré ou en sont bannies.

Une autre approche partage avec la précédente de mettre en question ce qui compte comme essentiel en mathématiques: il s'agit de travailler en partant de la culture spécifique d'un groupe¹⁹, soit en y dégageant des processus mathématiques —ou en tout cas mathématisables— comme les symétries dans les tissages ou les poteries, soit en initiant le groupe à des techniques mathématiques qui lui sont directement nécessaires et répondent à son besoin propre, comme l'apprentissage des proportions dans le cadre de projets agricoles ou du théorème dit "de Thalès" en couture.

Le principal problème auxquels se trouvent en général confrontés ces travaux est de devoir justifier qu'ils concernent vraiment les mathématiques, et a fortiori "la création en mathématiques", les références pour ce domaine étant très souvent les seuls oeuvres des mathématiciens célèbres. Pour être claire, toute ma sympathie va à ce type de recherches qui met en relief la diversité des pratiques mathématiques, et la remarque qui va suivre n'en remet nullement en cause l'intérêt (comme cela apparaîtra, j'espère, à la fin de cet article). Je voudrais seulement souligner ici que la notion de "femmes" y est problématique: ce qui est pertinent me semble plutôt qu'un groupe concret puisse être amené à assimiler et à développer de manière autonome, pour l'utiliser à son profit²⁰, des connaissances variées; ceci ne s'adresse "aux femmes" que dans la mesure où certaines d'entre elles (voire beaucoup d'entre elles !) partagent localement une culture particulière et des objectifs communs, forment donc "un groupe de femmes" engagées dans une activité mathématique propre.

Une piste très différente prétend par contre éliminer autant que possible les effets d'appartenance à une communauté culturelle ou professionnelle: l'étude des enfants offre alors un terrain privilégié pour essayer de détecter une "créativité potentielle" spécifique aux filles.

Les filles

Dus à la facilité d'accès de la population, les tests y sont multiples, répétés, etc. Une

¹⁹ Ces travaux ont souvent été développés comme projet éducatif pour des populations défavorisées socialement ou dans des pays en voie de développement, voir [Bishop, 1988], [Gerdes, 1993] et [Fellows, Hibner Koblitz & Koblitz, 1994]. Elles se rattachent par leurs aspects théoriques aux courants d'ethnomathématique, voir les bibliographies des ouvrages cités ainsi que

²⁰ Ce profit peut prendre toutes sortes de formes directes ou indirectes, par exemple l'accès au prestige que donne la maîtrise d'un domaine prestigieux.

excellente analyse d'ensemble figure dans [Bonora et Huteau, 1991] et je me contenterai dans cette section d'un bref résumé de leur article. Les filles réussissent plutôt mieux dans les tests scolaires proprement dits, surtout en début de scolarité. Mais il existe également dans certains pays des tests standardisés, destinés à évaluer des aptitudes et non des connaissances²¹. Les résultats sont donnés comme valeur de la différence des moyennes des garçons et des filles rapportée à l'écart type moyen de l'ensemble de la population observée. Une moyenne pondérée portant sur plusieurs observations donne par exemple aux USA (entre 1974 et 1987):

enst élémentaire	d=0,030
9e année	d=0,108
après 11e année	d =0,213

En 1983 pour le *Preliminary Scholastic Aptitude Test* (appliqué à plus de 25 000 élèves entre 13 et 15 ans), on obtient d=0,12.

Dans le cas français, des enquêtes (10000 élèves) ont été faites au niveau de la sixième (fin de l'école élémentaire) et troisième (9e année): cette fois d=0,20 et 0,32 respectivement. Mais les transferts des garçons vers les établissements professionnels en milieu de cycle étant plus nombreux que ceux des filles, les effectifs des garçons fondent plus vite dans les filières classiques. En estimant la correction nécessaire, Bonora et Huteau montrent que d devient imperceptible.

Par contre, les différences semblent plus grandes dans les zones de meilleur résultat, là où beaucoup espèrent toucher la fameuse "créativité potentielle" (voir [Benbow 1988]). On compare par exemple les résultats d'élèves de 12 ans au score obtenu par des élèves de 18 à l'entrée à l'université (toujours sur des tests "d'aptitude" bien sûr et toujours aux Etats-Unis): sur 5325 élèves de 12 ans réussissant mieux que la moyenne de ceux de 18, on trouve 2 garçons pour une fille: sur les 272 qui réussissent au moins aussi bien que le très bon élève de 18 ans (celui se trouvant au 94e centile de la distribution des résultats de sa génération), on trouve 13 garçons pour 1 fille²². Mais il fallait être volontaire pour participer au test et le phénomène ne semble pas se produire en France.

Par ailleurs, [Bonora & Huteau] donnent des informations sur l'évolution de d (c'est-à-dire la différence relative entre les sexes) dans le temps et selon les pays:

Selon le temps²³

USA: 1960 d=0,34; 1966: d=0,24; 1974, d=0,17; 1983, d=0,12

France 1964: d=0,38; 1984, d=0,32.

Selon les pays: en 1967, une enquête montrait que les différences en Hollande et en Belgique étaient de l'ordre de d=0,30, de 0,05 pour les USA, de -0,14 pour Israël. Au début des années 80, une enquête a montré que la différence était globalement à l'avantage des filles en Belgique, Suède, Thaïlande, à celle des garçons au Canada (Ontario) et en France par

²¹ Je ne reviendrai pas ici sur ces distinctions pour le moins hasardeuses qui ont été prises à partie de nombreuses fois et qui comme le phénix renaissent systématiquement.

²² Cette population étant en "majorité" aussi allergique, myope et gauchère, l'auteure de l'enquête conclut qu'être surdoué en maths doit être en partie une caractéristique biologique...Soulignons au passage que la relation entre les résultats scolaires et la créativité scientifique à l'âge adulte n'est pas directe.

²³ Voir aussi [Feingold, 1988].

exemple.

Des tests différenciés ont aussi été proposés par items, groupant des exercices de nature arithmétique, des calculs de proportion, de la géométrie. Les filles réussissent plutôt mieux en algèbre et les garçons en géométrie, mais les différences varient en intensité et même en signe selon les pays.

Les conclusions de [Bonora & Huteau] sont donc que les différences de performance aux tests évoluent selon le temps (individuel, puisqu'elles augmentent avec l'âge et collectif, car elles s'estompent avec les générations); elles sont locales, dépendent du pays et du type d'exercice choisi.

Une petite différence?

Il est évident que deux grandes familles d'interprétation sont proposées à ces "résultats" ou plutôt à une partie d'entre eux, l'une est sociologique, l'autre biologique avec toutes les variantes. Je voudrais avant de continuer là-dessus rappeler un point préalable, qui a déjà été souligné à de nombreuses reprises par le passé, avec peu d'effets, semble-t-il (voir par exemple [Walkerdine, 1989] ou [ATP, 1989-1990] et leurs bibliographies): c'est qu'il faut d'abord supposer qu'il y a effectivement des "résultats" à interpréter, autrement dit que les différences sont significatives. Cela ne va nullement de soi, comme on pourra s'en convaincre en regardant les diagrammes ci-joints. Tout d'abord, les différences observées sur la population globale sont très petites, elles sont beaucoup moins importantes par exemple que les variations à l'intérieur d'un même sexe. A titre de comparaison, celles qui apparaissent lorsqu'on étudie les résultats aux tests selon le milieu socioprofessionnel des parents sont bien plus importantes, voir [Adda, Goldstein & Schneps, 1994]. Les enquêtes intègrent les deux variables dans le meilleur des cas, mais je n'en connais pas malheureusement analysant les résultats en liaison avec la couleur des yeux, la lettre initiale du nom de famille ou de l'âge du capitaine, bref qui pourraient servir d'éléments de référence et permettre de déterminer à quel point les différences observées en début de scolarité par exemple partagent effectivement deux populations bien caractérisées par leur sexe. Par ailleurs, la production de différences beaucoup importantes à la fin de l'enseignement élémentaire, le long des trajectoires scolaires et grâce au phénomène boule-de-neige des orientations successives, est bien connue²⁴, nous la verrons également à l'oeuvre dans les images reçues sur les mathématiques.

On peut également se demander si ce qu'on teste est bien de la "créativité en mathématiques": soit les tests font beaucoup appel à des notions vues en classe (et alors c'est du rapport aux mathématiques scolaires dont il s'agit), soit ils font appel à des exercices censés mettre en oeuvre le raisonnement abstrait (type reconnaissance de formes) avec tous les glissements de jugement que ceci implique. Le temps limité impose également une contrainte spécifique sur les modes opératoires. Par ailleurs, la catégorisation par items laisse perplexe: que cache la décision que tel exercice est du pur calcul et tel autre du raisonnement, qu'une réflexion sur une inéquation est dans une catégorie spéciale, etc., sauf à admettre que ces catégorisations en reflètent d'autres, du système scolaire lui-même. Ces enquêtes véhiculent ou confortent une image spécifique, à la fois des mathématiques et de la création (comme résolution de problèmes en temps limité, hors du sens) qui n'est sûrement pas à négliger.

Une étude originale et à ma connaissance isolée dans son étendue (elle portait sur un

²⁴ Voir dans [Bonora & Huteau, 1991] la simulation des effets de sélection.

échantillon de 2500 élèves représentatif des élèves du second cycle en France) est celle de Mathématiques A Venir-Cinquante Lycées (voir [MAV, 1989]) qui interrogeait l'image des mathématiques des élèves sans prétendre tester les performances réelles. On constate des différences frappantes entre garçons et filles, du côté de leur confiance en soi et de leur enthousiasme ou réserve vis à vis des maths. Par exemple, 62% des filles contre 45% des garçons trouvaient excessif le poids de la sélection par les mathématiques, les filles étaient aussi plus nombreuses que les garçons à croire à l'existence d'un don naturel pour les mathématiques et parmi les élèves croyant à cette "bosse des maths", 28% des garçons et 71% des filles ne croyaient pas l'avoir!

Catégories et interprétations

Tenter donc de décrire une spécificité des femmes en mathématiques à partir de ces enquêtes multiples est presque désespéré: aucune des catégories utilisées n'est stable en même temps. Si on admettait par exemple que "femme" est toujours la catégorie sexuelle, qu'il s'agisse d'une fille de 8 ans ou d'une mathématicienne professionnelle, il faudrait réussir à décrire à ce niveau l'activité mathématique, sans faire intervenir d'autres traits de nature psychologique par exemple ou culturelle: on a vu que ce n'était pas le cas, sauf à faire bouger ce qu'on entend par "création mathématique". Les explications (je préfère parler d'interprétations) biologiques sont à l'heure actuelle dans cette question la trace d'un refuge essentialiste et il n'est donc pas étonnant que les informations retenues soient triées de manière à renforcer l'impression que les termes utilisés sont naturels. En particulier sont systématiquement ignorées (ou non discutées) les différences par pays²⁵. Même les interprétations sociologiques ou culturelles gagneraient à préciser le cadre de validité exact des catégories employées: les changements récents de la condition des femmes, au moins dans les pays occidentaux, rendent plus difficiles à accepter l'idée d'une culture féminine commune à toutes les femmes et constante. En particulier, la question des femmes et des mathématiques a été bien sûr jusqu'à une époque récente confinée aux femmes de milieu privilégié, intellectuellement ou socialement: la généralisation de l'éducation et de l'emploi pour les deux sexes en change notablement l'impact et les données, diversifiant les zones d'interactions mathématiques et multipliant la variété de leurs occurrences comme nous l'avons vu précédemment. Un problème crucial est en particulier de déterminer comment la détermination même du sens des catégories retenues se fait dans l'activité ou est propagée en dehors d'elle: se rattache à ce problème celui des images culturelles de ces catégories, en dehors de leur réalité concrète. Nous en témoignerons par un exemple récent dans le cadre de la résurgence des interprétations essentialistes²⁶.

²⁵ Alors qu'elles sont au contraire abondamment commentées quand il s'agit des différences entre ethnies, la variable "pays" recevant alors de manière plus plausible une interprétation naturaliste, voir [Guillaumin, 1992].

²⁶ Elles ont semblé disparaître pendant les années 80, mais connaissent actuellement un intéressant (et déprimant) renouveau, voir [Faludi, 1993]. On pourra consulter parmi beaucoup d'autres titres critiques de ces positions [Hurtig & Pichevin, 1986], [Campbell, 1990] (en particulier le chapitre sur les compétences) et le remarquable recueil [Guillaumin, 1992] qui traite plus généralement des positions essentialistes ou naturalistes.

Des femmes, des filles et des rates

Cette construction des différences est particulièrement bien mise en évidence dans une série d'articles récents qui réactivent la tendance biologisante. Une première étape est constituée par la publication dans des revues spécialisées d'un certain nombre d'observations dont l'interprétation est soumise aux usuelles prudences et précisions du genre. Elles sont ensuite catégorisées brutalement sous la rubrique "comportement différencié des sexes en matière de science" et donnent matière à un article "de synthèse" dans une revue de vulgarisation scientifique. Un article récent de D. Kimura paru dans *Scientific American* et reproduit dans *Pour la Science* (octobre 1992) illustre cette étape: à côtés de données hormonales sur les étudiants américains et d'études comportementales de quelques fillettes présentant des troubles sérieux, des rats et des rates errant dans des labyrinthes sont appelés à la rescousse pour témoigner d'une spécificité du féminin par rapport aux mathématiques: "La résolution des problèmes est également différente chez les rats mâles et femelles: comme les femmes, les rates utilisent plus souvent les repères dans les tâches d'apprentissage spatial; elles se servent d'indications, tels des dessins sur les murs, plutôt que des repères géométriques, tels les coins ou la forme des pièces. Cependant, en l'absence de repères non géométriques, elles recourent à des repères géométriques. Au contraire, les mâles utilisent presque exclusivement des repères géométriques." L'auteure mentionne aussi les compétences différenciées que nous avons évoquées plus haut, sans en préciser la fragilité et les limites : les filles sont meilleures dans les tests de calcul arithmétique, les garçons dans les "tests de raisonnement mathématique" (sic, en fait type "problèmes de robinet"). La conclusion de l'article en question est que: "les différences parfois notables de fonctionnement du cerveau selon les sexes font penser que les capacités et intérêts différents sont indépendants des influences sociales. Il ne me paraît pas étonnant par exemple que les femmes ne soient pas aussi nombreuses que les hommes dans les activités et professions où interviennent l'orientation spatiale et le raisonnement mathématique (ingénieurs ou physiciens par exemple); en revanche, je comprendrais qu'elles soient plus nombreuses dans les professions médicales, où les facultés de perception sont essentielles."

Des différences, spécificités, particularités, vagues, faibles, fluctuantes, rebelles, innocentes en tout cas, sont ainsi transformées en fatalité sociale à grande échelle. Les différences entre hommes et femmes sur les mathématiques semblent s'agrandir et se creuser de ce que les mathématiques s'élargissent et se diluent jusqu'à englober précisément ce que les femmes en savent pas faire. La boucle est bouclée puisque les caractéristiques des rates induisent des faits sur la présence des mathématiciennes professionnelles, notre premier indicateur.

Nous bénéficions ici d'un élément supplémentaire puisque le sujet a été repris la même semaine dans un hebdomadaire français de grande diffusion. L'auteure sélectionne ses informations parmi celles que nous avons déjà relevées : "Culturel? Doreen Kimura, une neuropsychologue américaine a testé des enfants de trois ans: dès cet âge, les garçons visent mieux. Une autre chercheuse, Camilla Benbow, a démontré que les adolescents obtenaient de meilleures notes en raisonnement mathématique que les filles, à 13 contre 1²⁷ !. Elle assure que

²⁷ Ce magnifique "à 13 contre 1" semble se référer au résultat des 272 élèves surdoués (13 garçons pour 1 fille dans cette population) de [Benbow, 1988] auquel il est fait allusion plus haut, voir [Bonora & Huteau, 1991] pour plus de détails. Je me permets de relever au passage le "a démontré" qui insuffle une autorité scientifique à une phrase plus frappante pour l'imagination (13 contre 1, cela doit faire beaucoup) que compréhensible.

ces différences ne peuvent être expliquées par la seule éducation. Comme on le voit, la fabrication de l'événement (via les chiffres dont nous avons plus haut rappelé la provenance, traités ici comme le tiercé) infléchit des résultats indistincts vers une différenciation fracassante. Est-il utile de souligner que les articles les plus lus (dans l'ordre croissant celui de vulgarisation, puis celui de l'hebdomadaire grand public) sont aussi ceux où la différence entre sexes est présentée comme objective et importante?

En guise de conclusion: question à la question?

“Y-a-t-il une créativité spécifique des femmes en mathématiques?”. Nous avons vu comment sont indissolublement mêlées dans les réponses à cette question des conceptions de "femme", de “création” et de “mathématique”, comment la catégorisation s'est faite en assimilant des données inassimilables ou dont le rapprochement nécessiterait certainement des justifications préalables: que l'algèbre soit moins mathématique que les problèmes de robinet, la géométrie spatiale, et surtout le déplacement des rats dans les labyrinthes témoigne des confusions et glissements de sens qui affectent toutes ces catégories.

On pourrait bien sûr essayer de préciser plus sérieusement les notions utilisées²⁸. Mais je crois qu'un problème crucial réside justement dans l'hypothèse que de telles catégories peuvent être définies globalement et une fois pour toutes. Dire qu'en 1990 la fille moyenne de l'école publique élémentaire française réussit un peu mieux en arithmétique et le garçon en géométrie est après tout de peu d'importance, lorsqu'une telle information s'accompagne d'éléments comparatifs montrant que ce n'est pas forcément le cas ailleurs, à un autre moment, ou que la différence est la même pour la personne moyenne aux yeux verts par rapport à celle aux yeux bruns! C'est l'hypothèse de permanence²⁹ et de catégories immuables et globales qui rend précisément les débats acerbes et, faute d'être élucidée, confus, car leurs enjeux restent masqués. Les notions de “femme” et de “mathématiques” sont complexes; celle de “création” encore plus. L'estimation de la créativité est implicitement un jugement individuel porté sur une personne. Rapporter cette information à la collectivité “femmes” est arbitraire, car cette catégorie n'est pas isolable par des critères spécifiques propres au domaine évalué: il n'existe de collectif de femmes mathématiciennes faisant de la recherche en semi-autarcie, donc “créatif” en tant que groupe. A rebours, les mathématiques sont une activité culturelle élaborée, qui n'est réductible ni aux métaphores qu'elle fait naître³⁰, ni à des fonctions cérébrales de

²⁸ Cela n'aurait globalement rien d'évident. Il suffit pour s'en convaincre de se reporter aux autres communications qui offrent des témoignages passionnants de la subtilité des analyses nécessaires.

²⁹ Il est de fait qu'actuellement beaucoup d'interprétations “biologiques” vont de pair avec l'idée que les phénomènes dont il s'agit sont inchangeables. Les liens complexes entre biologie et socialisation sont évidemment passés sous silence (et apparemment totalement ignorés) dans ce courant.

³⁰ Il est certainement important de réfléchir sur les images associées aux mathématiques, car ce sont surtout elles qui sont agissantes. Encore faut-il ne pas les confondre avec l'activité elle-même. Par exemple, dans un article par ailleurs intéressant [Tuana, 1989], L. Irigaray déclare que les sciences mathématiques s'occupent de fermés et d'ouverts, mais pas de frontières ou de passages: il y a là ignorance et erreur de catégorie.

reconnaissance des formes.

Bien plus que les notions elles-mêmes, ce sont les enjeux du débat ou plutôt des débats sont essentiels à cerner, car ils conditionnent bien souvent les éléments qui seront pris en compte ou mis en avant pour les tests et les hypothèses. Les mathématiques ont pu faire l'objet d'une stratégie d'abandon de la part de chercheuses féministes (non mathématiciennes!) dans le but de se concentrer plutôt sur la récupération et la revalorisation de terrains comme la psychologie ou les sciences biologiques expérimentales. Cette stratégie est *de facto* une stratégie de compromis puisqu'on admet implicitement une supériorité masculine dans un domaine valorisé socialement. Elle est d'une notable inefficacité: ces "recherches" ont été utilisées ensuite par des défenseurs du retour au foyer, ou, comme dans le cas que nous avons ici évoqué, versées au dossier de la supériorité masculine en sciences. Jamais la prétendue supériorité intellectuelle des femmes dans un domaine n'a abouti à ce qu'elles y prennent le pouvoir: soit le domaine est dévalué, soit les hommes développent rapidement des compétences analogues, ce qui devrait suffire à prouver que peu de compétences de ce type sont définitivement l'apanage d'un sexe.

Si donc cette question n'a pas atteint les critères de précision qui en ferait une question "scientifique", et ne peut les atteindre sans perdre son étonnant impact social, son examen même a quelque chose d'essentiel à nous apprendre au niveau des pratiques. Un malaise important des actions pour la promotion des femmes en sciences est lié à ce que toute action semble s'inscrire dans un double piège : soit relever une spécificité du féminin (et alors sembler se ranger dans le camp ambigu de ceux et celles qui relèvent voire accentuent les différences entre filles et garçons), soit accepter le statut quo social en ce qui concerne les mathématiques, leur définition et leur position scolaire, etc³¹. Or, à y regarder de près, le terrain dessiné par la question de la création spécifique des femmes est responsable du malaise car il gomme ou rejette dans l'ombre une distinction beaucoup plus cruciale: celle de la pratique et du changement social.

Selon l'époque et le type de l'enquête, mettre en évidence une différence ou une identité change de but et c'est en réalité celui-ci qui est fondamental. Nous avons vu ici les tenants du biologisme et de l'immutabilité des rôles des hommes et des femmes souligner et même renforcer l'effet différentiel, mais *femmes et mathématiques* a par exemple insisté pour que les données de l'enquête 50 lycées soient sexuées: étudier l'image des mathématiques semblait prometteur pour montrer l'intériorisation différentielle des clichés culturels sur les mathématiques. De même, l'ethnomathématique n'est pas tant la preuve tangible de spécificités (qu'elles soient féminines ou ethniques) que l'appui sur une culture existante locale dans un but de promotion sociale et intellectuelle, de maîtrise nouvelle sur le monde d'un groupe dépourvu au départ de cette maîtrise. Lorsque D. Drolet et L. Turgeon, spécialistes canadiennes de l'intégration des filles dans les universités de sciences et de technologie, s'intéressent aux caractéristiques des filles, c'est pour souligner que "connaître la spécificité (des filles) signifie identifier et comprendre ce qui les caractérise au niveau de leur façon de faire leurs choix

³¹Ces deux positions ont toutes sortes de variantes, mais sont fondamentales. Elles font l'objet de débats souvent houleux dans des associations comme "femmes et mathématiques", mais un élément essentiel me semble être que le terrain d'action pratique soulève quant à lui beaucoup moins de polémiques : il y a une reconnaissance assez claire que "ce qu'il faut faire", "dans quels espaces travailler", etc. C'est en essayant de réfléchir sur ce hiatus entre une théorisation douloureuse et conflictuelle et une pratique beaucoup plus claire à évaluer que sont nées les remarques qui suivent.

professionnels, de vivre leur métier d'étudiante et de composer avec l'environnement' (voir [Drolet & Turgeon, 1989]. Nous sommes loin ici de la recherche effrénée du niveau suffisamment génial pour permettre enfin de repérer la "vraie différence"!

Les enjeux de l'identité sont eux aussi multiples : ce peut être la promotion des femmes, le désir des mathématiciennes actives d'être plus à l'aise dans la communauté mathématique, celui des pédagogues d'aménager un espace pour les filles sans accentuer leur visibilité déjà paralysante dans des situations où elles sont minoritaires, ce peut être aussi le vœu politique de recruter dans des professions en voie de dévalorisation comme l'enseignement ou les professions techniques des individus suffisamment compétents et pas trop exigeants au niveau des revendications sociales, bref ce peut être une source de changement ou de renforcement du statu quo..

La question de la spécificité féminine en mathématiques n'a donc ni sens ni intérêt propre : comme tous les éléments dont elle se compose (et dont la définition et l'articulation semble précisément conditionner presque automatiquement la réponse qu'on lui donnera), elle est orientée et moulée par un débat, ou des débats implicites. Il peut apparaître à certains moments essentiels d'y répondre, il peut apparaître à d'autres que les enjeux de l'égalité exigent qu'on ne s'en soucie pas, qu'on refuse de lui accorder un statut de question. La fluctuabilité des situations concrètes, comme celles des personnes (hommes et femmes) et des concepts (mathématiques par exemple) porte ses propres exigences. Nous ne pouvons donc pas nous passer en même temps d'une réflexion sur les pratiques et les enjeux³². Nous n'avons à accepter de répondre à aucune question si son sens (la direction de l'action qu'elle suggère et sa signification politique) n'a pas été élucidé.

Catherine Goldstein
Bat 425 Université de Paris-Sud
91405 Orsay Cedex

Annexe: Différences en français et en mathématiques selon le niveau scolaire, les sexes et les catégories socioprofessionnelles familiales en France (d'après les données du Ministère de l'Éducation, 1991, voir [Adda, Goldstein & Schneps, 1994]).

Bibliographie

³² Je rejoins en cela les réflexions de [Alcoff & Potter, 1993], [Plateau, 1993], ainsi que la communication d'Isabelle Stengers, ce volume. La seule considération de situations statiques, examinées non du point de vue des personnes impliquées, mais par des normes d'autres groupes présentées comme "universelles", "abstraites", interdit de comprendre même les phénomènes en jeu, le changement culturel et social par exemple qui peut s'opérer chez les femmes pendant les activités concernées, transformant à leur tour le lieu et la nature des actions souhaitables.

AMS, *Notices of the American Mathematical Society*, Special Issue on Women in Mathematics, 1991.

ATP, *Recherches sur les femmes et recherches féministes*, Présentation des travaux de l'Action Thématique Programmée 6 du CNRS, distribution : "Femmes, Droit et changement social", Faculté de Droit de Nantes, 44036 Nantes Cedex France, 1er volume 1989, 2ème volume 1990.

ESDS, *L'exercice du savoir et la différence des sexes*, collectif, L'Harmattan, Paris, 1991.

EWM, *Fifth Meeting of European Women in Mathematics*, Luminy, 1991 (disponible auprès des coordinatrices nationales de EWM ou à l'association *femmes et mathématiques*).

MAV, *Mathématiques A Venir-Opération Cinquante Lycées*, Enquête et Compte Rendu IREM de Strasbourg ou *Association Mathématiques A Venir* (Institut Henri Poincaré, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75005 Paris France), 1989.

UNESCO : *Les mythes culturels, sociaux et des mathématiques : leur impact sur l'éducation*, communications à une table ronde à l'Unesco (avril 1992) réunies par Catherine Goldstein, Publications de l'IREM Paris VII, Paris, 1993.

Josette ADDA, Catherine GOLDSTEIN & Leila SCHNEPS, "Differential Assessment in Mathematics: The French Case", in L. BURTON, ed., *An European Comparison in Mathematical Achievement for Girls*, à paraître en 1994.

Linda ALCOFF & Elizabeth POTTER, éd., *Feminist Epistemologies*, Routledge, New York, 1993.

Christine BATTERSBY, *Gender and Genius, Towards a feminist aesthetics*, Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis, 1989.

Eva BAYER, "Women in Mathematics", *Proceedings of the First European Congress in Mathematics*, Birkhäuser, Boston, à paraître en 1994.

Camilla BENBOW, "Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented pre-adolescents: their nature, effects and possible causes", *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 1988

Alan BISHOP, *Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematical education*, Kluwer, Dordrecht, 1988.

Denis BONORA & Michel HUTEAU, "L'efficiency comparée des garçons et des filles en mathématiques", in [Vouillot, 1991], 269-290.

Louis BUCCIARELLI & Nancy DWORSKY, *Sophie Germain. An essay in the history of the theory of elasticity*, Reidel, Dordrecht, 1980.

Anne CAMPBELL, ed., *Masculin, Féminin, mieux vivre avec l'autre*, Larousse, Paris, 1990.

Françoise COLLIN, éd., *Femmes et Sciences*, Autrement, Paris, 1992.

Dominique DROLET & Louise TURGEON, "Les filles et sciences: un mariage difficile?", *L'orientation*, 4, 1, 1989.

Eliane EYCHENNE, éd., *Mathématiciennes: des inconnues parmi d'autres...*, IREM de Besançon, 1993.

Susan FALUDI, *Backlash*, Crown Publishers, 1991, trad. française, Editions des Femmes, Paris, 1993.

Michael FELLOWS, Ann HIBNER KOBLITZ & Neal KOBLITZ, "Cultural Aspects of Mathematics Education Reform", *Notices of the American Mathematical Society*, 41, 1, 1994.

Alan FEINGOLD, "Cognitive Gender Differences are Disappearing", *American Psychologist*, 43, 1988.

Evelyn FOX KELLER, *Reflections on Gender and Science*, Yale University Press, New Haven & London, 1985.

Paulus GERDES, *L'ethnomathématique comme nouveau domaine de recherche en Afrique*, Institut supérieur de pédagogie, Mozambique, 1993.

C. GOLDSTEIN, "La situation des mathématiciennes en France et en Europe", *Diplômées*, 164, mars 1993, 18-24.

Colette GUILLAUMIN, *Sexe, Race et Pratique du Pouvoir*, Editions côté-femmes, Paris, 1992.

M. C. HURTIG et M.F. PICHEVIN, *La Différence des Sexes. Questions de psychologie*, Editions Tierce, Paris, 1986.

J. PEIFFER "L'engouement des femmes pour les sciences au XVIIème siècle", *Femmes et pouvoirs sous l'ancien régime*, D. Haase-Dubosc et E. Viennot, éd., Rivages/Histoire, Paris, 1991.

J. PEIFFER, "La place réservée aux femmes en sciences exactes et appliquées: place aveugle ou non-lieu", *Perspectives Universitaires*, vol III, 1-2, pp. 113-136, 1986.

Nadine PLATEAU, "Les filles et les sciences", *Kansengelijkheid in het onderwijs: een kritische kijk vanuit vrouwenstudies*, Steunpunt Women's studies, 1993.

Londa SCHIEBINGER, *The Mind has no sex? Women in the Origins of modern Science*, Harvard University Press, Cambridge & London, 1989 (paperback 1991).

Nancy TUANA, ed., *Feminism and Science*, Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis, 1989.

Françoise VOUILLOT, éd., *Sciences et techniques, pourquoi si peu de filles*, numéro spécial de *L'Orientation scolaire et professionnelle*, (INETOP, 41 rue Gay-Lussac, 75005 Paris, France), Septembre 1991, vol. 20, 3.

V. Walkerdine, *Counting Girls Out*, Virago, Londres, 1989.

Harriet ZUCKERMAN, Jonathan R. COLE and John T. BRUER, éd., *The Outer Circle, Women in the Scientific Community*, Norton, London, New York, 1991.