

LA PLACE DES FEMMES EN MATHÉMATIQUES : PROBLÈMES ACTUELS, PERSPECTIVES D'AVENIR

Compte-rendu établi par

Marie-Françoise Coste-Roy

(Université de Rennes)

à partir des textes écrits par les intervenant(e)s
et des notes prises par Danielle Gondard

Plus de 100 personnes ont participé à la table-ronde. Elle a essentiellement consisté en une prise de parole des intervenant(e)s, le temps consacré au débat a sans doute été trop court.

Le plan adopté dans ce compte-rendu est le suivant :

I. LE DEROULEMENT DE LA TABLE-RONDE

- 1) Introduction et présentation
- 2) le texte des interventions
- 3) questions et discussions

II. LES CONCLUSIONS QU'ON PEUT TIRER DE LA TABLE-RONDE

I. LE DEROULEMENT DE LA TABLE-RONDE

1) Introduction et présentation

Après une présentation des intervenant(e)s, l'on rappelle le thème général de la table-ronde qui est le suivant :

L'avenir des mathématiques, c'est aussi l'avenir des femmes en mathématique.

Le colloque a mis en évidence le déficit croissant de mathématiciens dans l'industrie, la recherche et l'enseignement. L'augmentation du nombre de scientifiques et mathématiciens de tous niveaux passe par

une augmentation du nombre des filles choisissant ces orientations. Or la situation actuelle montre que des difficultés importantes demeurent¹⁾. En particulier, l'idée répandue que la mixité dans l'enseignement entraîne un progrès continu et régulier de la présence des filles dans les filières non-traditionnelles, n'est pas confirmée par une analyse fine de la situation. Il est donc nécessaire d'adopter une politique volontariste d'encouragement et de promotion parmi le public féminin.

La parole est donnée à Madame J. Ferrand.

2) Le texte des interventions

a - Madame Jacqueline **Ferrand**, professeur d'université, intervient sur l'historique de la présence des femmes en mathématiques dans l'enseignement supérieur et la recherche en France.

Il est parfois utile de revenir sur le passé afin de mesurer le chemin parcouru. En ce qui nous concerne, nous en tirerons des raisons d'optimisme autant que de vigilance, car la place des femmes dans la Science n'est pas allée toujours en s'élargissant. Réalisons-nous qu'il n'y a guère plus d'un siècle que les Universités ont commencé à accepter des étudiantes ? Pourtant, dès la fin du IV^e siècle de notre ère, Hypatie enseignait les mathématiques et la philosophie au Museum d'Alexandrie, avant d'être lapidée par des fanatiques en 415 ; en 1750 le Pape nommait Maria Agnesi à la Chaire de Mathématiques et Philosophie de l'université de Bologne ; et, en 1886, Sophie Kovalevsky était appelée à enseigner à l'université de Stockholm.

En fait, comme le montre Margaret Alic dans son très beau livre²⁾ les femmes jouèrent un rôle important dans le développement scientifique, même si ce rôle fut occulté par les historiens ; et il est curieux de constater qu'elles furent admises comme professeurs dans les Universités avant d'y être admises comme étudiantes. Mais il fallait que leur formation initiale soit assurée en dehors des voies régulières :

1) voir le texte "A propos du nombre des mathématiciennes", table-ronde Démographie.

2) Hypatia's heritage, The Women's press Ltd 124 Shoretitch High Street London EI.

beaucoup furent initiées à la Science par leur père, leur mari ou leur frère, les grandes dames de l'aristocratie pouvant seules avoir recours à des précepteurs de haut niveau, tels que Maupertuis et Clairaut pour la Marquise du Chatelet. Sophie Germain et Sophie Kovalevsky furent les premières à s'être formées par leurs propres moyens, mais reçurent l'appui de savants de l'époque.

Rappelons par ailleurs que l'enseignement secondaire féminin fut créé en 1880 avec des programmes fortement allégés par rapport à ceux des Lycées de garçons, programmes qui subsistèrent jusqu'en 1924. Les jeunes filles ne préparaient pas le baccalauréat, mais un diplôme de fin d'études secondaires où les Sciences tenaient peu de place.

Parallèlement, l'E.N.S. de jeunes filles de Sèvres fut créée en 1881 pour former les professeurs de l'enseignement secondaire féminin ; les élèves ne suivaient que des cours internes à l'Ecole et ne préparaient pas la Licence, régime qui dura jusqu'en 1939. Le résultat de ce cursus qui nous paraît aberrant aujourd'hui fut que, dans les années trente, les Sévriennes échouaient massivement à l'agrégation féminine de mathématiques, les quelques places mises au concours étant prises par les étudiantes de Faculté. Mais lorsque je fus appelée par Madame Cotton, alors directrice, pour mettre en place une réforme des études scientifiques à Sèvres, j'eus à lutter contre l'influence d'un membre de l'Institut, professeur à l'Ecole, qui pouvait se croire féministe car il était globalement amoureux de toutes les Sévriennes, et qui préconisait pour elles un cursus aménagé, tenant compte de leur soi-disant fragilité.

Ce fut la guerre qui, en obligeant de transporter à Paris l'Ecole occupée par les troupes allemandes, hâta le processus d'assimilation avec la rue d'Ulm.

Chose curieuse, aucun règlement ne s'opposait, à l'origine, à l'entrée des jeunes filles à la rue d'Ulm : le cas n'avait pas été prévu ! C'est ainsi qu'en 1910 Marguerite Rouvière, étudiante à la Sorbonne préparée au concours par un père polytechnicien, fut reçue treizième et nommée élève de l'Ecole le plus régulièrement du monde. Sa soeur cadette Jeanne voulant suivre ses traces fut admise en classe préparatoire au lycée Buffon et fut sans doute la première "taupine" ; elle passa le concours en 1912 et, classée trente-quatrième, aurait dû être admise, compte tenu des démissions ; mais entre temps le Conseil supérieur de l'Instruction publique s'était ému de l'intrusion de jeunes

filles et une circulaire ministérielle du 2 mars 1912 précisa que les jeunes filles reçues au concours ne pouvaient recevoir qu'une bourse de Licence auprès de l'université de Paris. Nous ne savons pas ce qu'est devenue Jeanne Rouvière, mais à sa suite deux autres jeunes filles bénéficièrent, si l'on peut dire, de la même possibilité : Georgette Parize (Mme Flamant), reçue en 1917, et Madeleine Chaumont, reçue en 1919.

En 1926 Marie-Louise Jacotin (Mme Dubreil), reçue deuxième au concours, ne se vit offrir qu'une bourse de Licence en province. Elle protesta, obtint l'appui de journalistes, fut reçue par Edouard Herriot, alors Ministre de l'Instruction publique, et obtint finalement d'être admise à l'École comme élève en surnombre. Après elle 14 autres scientifiques et 24 littéraires furent admises au même titre. Au total, parmi les 19 scientifiques reçues au concours, 6 au moins soutinrent une thèse, quatre d'entre elles accédant à un poste de professeur d'université, et sept se virent confier des classes préparatoires. En particulier, le Ministère sut utiliser les premières normaliennes, même celles qui n'avaient reçu que des bourses de licence, pour leur confier les taupes féminines créées dans les années trente.

C'est Mme Dubreil-Jacotin qui fut la première femme française nommée en Faculté, en 1938, longtemps après la nomination d'Emmy Noether à Gottingen. Elle fut suivie en 1942 par Marie Charpentier, également mathématicienne, qui avait fait ses études à l'université de Poitiers et avait soutenu en 1931 une thèse préparée sous la direction de Georges Bouligand. Il faut rappeler qu'à cette époque il n'existait pas de postes d'assistant ou maître assistant, et que l'université ne disposait au total que d'une cinquantaine de postes en Mathématiques ; on ne pouvait donc y accéder que par une porte assez étroite. Je fis moi-même mes débuts à l'université de Bordeaux en 1943, sans avoir rencontré les obstacles surmontés par Mme Dubreil.

La rue d'Ulm fut définitivement fermée aux jeunes filles en 1939 ; mais l'efficacité de la transformation du cursus des Sévriennes ne tarda pas à se manifester : d'abord pour l'agrégation, où le succès devint la règle, ensuite pour la recherche. Les deux premières sévriennes nommées professeurs d'université furent aussi des mathématiciennes : Paulette Libermann, de la Promotion 1938, mais retardée par les lois de Vichy, et Yvonne Choquet-Bruhat, de la promotion 1943, dont tout le monde connaît les brillantes carrières. Depuis, beaucoup d'autres femmes, sévriennes ou non, se

distinguèrent dans la recherche et furent nommées professeurs d'université ; et il semble que la non-mixité des Ecoles normales n'ait plus été un obstacle sérieux pour la formation scientifique des sévriennes à partir du moment où les études sont devenues identiques.

Plus dangereuse semble être la fusion entre les Ecoles normales supérieures de filles et de garçons qui vient de s'opérer sans transition puisqu'elle a eu pour effet de tarir le recrutement féminin en mathématiques.

Nous devons donc nous demander quels sont les obstacles, permanents ou temporaires, qui s'opposent à l'orientation des jeunes filles vers les études scientifiques.

Au début de l'enseignement secondaire féminin on pouvait incriminer le poids d'une tradition bien établie qui cantonnait les femmes dans les disciplines qui paraissaient les moins arides : arts, littérature, langues. Il y eut donc au départ très peu de classes scientifiques dans les Lycées de jeunes filles, et celles-ci n'attiraient que peu d'élèves : en 1922, dans la classe de mathématiques élémentaires du lycée Jules Ferry fréquentée par Marie-Louise Jacotin, il n'y avait que 9 élèves ! Dans les villes de province de moyenne importance les lycées de jeunes filles ne possédaient pas de terminales scientifiques, et celles qui voulaient préparer le baccalauréat de Mathématiques élémentaires devaient demander à être admises au lycée de garçons : tel fut mon cas, et je peux vous dire qu'il n'était pas toujours agréable, à cette époque, de se trouver noyée dans un établissement masculin. Cette situation constituait un obstacle bien réel pour celles qui n'avaient pas une vocation scientifique à toute épreuve.

Aujourd'hui la mixité est devenue la règle, et point n'est besoin d'héroïsme pour accéder aux filières scientifiques ; mais les lycéennes manifestent encore à leur égard une certaine réticence. Est-ce le poids de la tradition ou l'éternel féminin ? On ne saurait blâmer les mathématiciennes qui, comme Maria Agnesi, ou comme deux de nos contemporaines que je connais, ont délaissé la recherche pour se consacrer à des oeuvres sociales ; mais c'est peut-être l'indice d'aspirations vers d'autres valeurs. La recherche mathématique est devenue de nos jours une activité dévorante et quelque peu inhumaine : une femme peut hésiter à s'y consacrer, et il ne faut forcer personne à en faire. Mais à l'âge des concours il est peut-être plus difficile à une fille qu'à un garçon de décider de son avenir. Aussi convient-il d'éviter toute orientation définitive précoce, et de

laisser des portes ouvertes. C'est dans ce sens que je souhaiterais de voir aménager le concours d'entrée à la nouvelle E.N.S. Ne pourrait-on, par exemple, obtenir des bourses de licence substantielles auprès de l'université de leur choix, Paris inclus, pour celles en qui le Jury n'a pas décelé de futurs génies, mais qui auraient pu normalement être reçues à Sèvres avant la fusion ? **Etendue** aux jeunes gens, cette mesure compenserait en partie la suppression des I.P.E.S. et serait bénéfique pour l'université. De plus ceux et celles qui manifesteraient par la suite des aptitudes particulières pourraient être admis à suivre les cours et séminaires de l'E.N.S. préparant à la recherche - sans parler de ceux qui pourraient être admis sur titres dans les écoles d'ingénieurs. Cela éviterait de barrer la route à celles - et même à ceux - qui, à 19 ans, se sont laissé décontenancer par un oral trop élitiste.

b - Madame Nicole **Desolneux-Moulis**, professeur d'université, parle des chercheuses en mathématiques aujourd'hui, en France et ailleurs.

Quelques chiffres

Les chiffres suivants indiquent quel pourcentage de femmes sont chercheurs, enseignants-chercheurs en mathématiques et à quel niveau.

Enseignants-chercheurs :

- Assistants 20%
- Maîtres de Conférences 25%
- Professeurs 10% (avec un blocage très net au dernier échelon de la 2ème classe)

Chercheurs :

- Moins de 20% de femmes au CNRS en mathématiques et très peu de directeurs.

Analyse. **Essai** d'explication de ces chiffres

Une première explication facile serait bien sûr celle-ci : les femmes sont moins douées pour la recherche en mathématiques que les hommes. La compétition, comme je vais essayer de le montrer, étant inégale au départ, cette assertion me semble peu fondée.

Les débuts dans la recherche

C'est là que tout se joue et c'est là que les femmes, qui sont une petite minorité, sont les plus découragées. Dans les grands centres de recherche règne trop souvent un état d'esprit assez désagréable imposé par ceux qui savent tout, ont tout compris, ou (encore pire) veulent le faire croire.

Garder confiance en soi dans de telles conditions exige beaucoup de force de caractère, mais aussi d'être soutenu par une communauté et là l'ENSJF jouait un rôle très positif. Actuellement, avec la mixité du concours et le niveau de compétitivité de plus en plus élevé, la situation aurait tendance à se dégrader.

Pour ma part, et je ne suis pas la seule dans ce cas, j'ai dû ma réussite au fait d'être partie en Hollande et d'avoir commencé à travailler sous la direction d'un excellent patron en dehors du circuit parisien de très haute compétitivité.

A cela s'ajoute le fait que plus ou moins consciemment, les directeurs de recherche qui sont des hommes favorisent plutôt leurs élèves masculins : en leur donnant de meilleurs sujets, en discutant plus souvent avec eux et plus librement ...

Malgré tous ces obstacles un certain nombre de femmes parviennent à acquérir un niveau honorable et à soutenir des thèses. Le passage au niveau Professeur ou Directeur de recherche pose alors d'autres problèmes.

La quête d'un poste de Professeur ou de Directeur de Recherche

Dans la période de pénurie de postes que nous traversons, d'autres facteurs que la seule qualité scientifique entrent en ligne de compte, entre autres :

- l'âpreté avec laquelle un patron défend la candidature d'un de ses élèves.
- la renommée, nationale et internationale, cultivée par la participation aux congrès, colloques internationaux...
- pour les postes de professeur, l'acceptation de la mobilité.

Pour des raisons personnelles et surtout aux alentours de la trentaine, beaucoup de femmes mathématiciennes voyagent peu et

refusent des postes éloignés de leur domicile. A ce sujet, il faut, je crois, souligner toutes les difficultés que rencontre un couple où les deux, mari et femme, travaillent au niveau le plus élevé dans leur spécialité, avec souvent des exigences contradictoires, et essaient, malgré tout, de bien élever les enfants...

Situation comme professeur

Une fois reconnues par le milieu mathématique, tout devient psychologiquement plus facile, pour les femmes.

D'abord, avec la maturité, on prend de l'assurance et on juge plus sereinement sa place dans l'échelle des niveaux scientifiques. Enfin, les occasions de prendre des responsabilités ne manquent pas, il suffit d'accepter de les assumer.

Cependant, trop nombreuses sont celles d'entre nous qui restent bloquées au dernier échelon de la 2^{ème} classe. On trouve là confirmé le fait que toutes les fois que la compétition devient beaucoup plus dure, le pourcentage de femmes qui réussissent diminue.

Situation à l'étranger

Nous manquons dans ce domaine de chiffres comparatifs. Personnellement, je connais dans les pays anglo-saxons quelques mathématiciennes très brillantes et qui ont très bien réussi leur vie professionnelle. Par contre, il semble que dans ces mêmes pays, le pourcentage de femmes chercheurs en mathématiques soit encore plus faible qu'en France. On hésite sur l'interprétation à donner de ce phénomène car dans ces pays la proportion de femmes travaillant est plus faible qu'en France.

Conclusions et perspectives

En prenant du recul par rapport à mes années de formation, j'ai le sentiment d'un certain gâchis au niveau du recrutement des jeunes mathématiciens. Le système favorise, encourage les individus très brillants, sûrs d'eux-mêmes, appartenant à une communauté très bien représentée parmi les patrons de thèse (anciens de la rue d'Ulm, de l'École Polytechnique) au détriment d'autres qui pourraient devenir des chercheurs plus profonds et plus originaux. Par leur origine, leur personnalité, beaucoup de femmes se trouvent ainsi éliminées. Il serait très souhaitable d'attirer dans des formations purement universitaires

adaptées, tous ces jeunes que rebute le système des classes préparatoires et des grandes écoles et qui n'y donnent pas le meilleur d'eux-mêmes.

Je suis persuadée, d'autre part, que si le recrutement des femmes à la base se faisait plus largement, le pourcentage de celles qui parviendraient au niveau le plus élevé de la recherche en mathématiques serait plus important.

Enfin, dans la lente évolution qui devrait conduire à ce qu'or, ne soit plus obligé de tenir une table ronde sur le thème "femmes et mathématiques", celles d'entre nous qui sont déjà reconnues comme mathématiciennes ont un rôle particulièrement important à jouer :

- en encadrant et encourageant des jeunes,
- et surtout en démontrant des théorèmes.

Alors... au travail.

c - Monsieur Daniel PERRIN, maître de conférences, a traité les problèmes actuels de formation et de recrutement des mathématiciennes.

Prémisses

Les réflexions qui suivent sont issues de mon expérience de 10 ans d'enseignement à l'École Normale Supérieure de Jeunes Filles (Ex-Sèvres) ; elles reposent sur trois remarques :

- 1) Aucun argument scientifique n'autorise à penser que les femmes sont moins aptes que les hommes à l'étude des mathématiques.
- 2) Cependant, on constate qu'il y a beaucoup moins de femmes que d'hommes parmi les mathématiciens (enseignants, chercheurs,...), notamment au plus haut niveau.
- 3) L'explication de l'apparente contradiction des points 1) et 2) est sans doute à chercher en termes de rapports sociaux entre hommes et femmes, à un niveau plus général.

Le recrutement et la formation des mathématiciens en France : le rôle des ENS

Parmi les mathématiciens français (chercheurs ou enseignants chercheurs), une part importante est issue des Ecoles Normales

Supérieures ou, plus généralement, des classes de Taupe. C'est une différence avec d'autres pays (USA par exemple), ou avec d'autres disciplines (biologie,...) où la formation est essentiellement assurée par les Universités. Cette particularité (dont on peut discuter le bien fondé) est à prendre en compte pour comprendre la place des femmes dans le système français.

Historique

Les Ecoles Normales Supérieures, sauf l'ENSET, étaient traditionnellement séparées en écoles de filles (Sèvres, Fontenay) et de garçons (Ulm, Saint-Cloud). Les écoles sont maintenant toutes mixtes, Saint-Cloud - Fontenay (récemment transférée à Lyon) depuis 1981 et Ulm - Sèvres depuis 1986 (il s'agit de la mixité des concours, celle des études étant parfois réalisée depuis plus longtemps dans certaines disciplines).

Effet de la mixité du concours en mathématiques

Voici quelques chiffres :

Pour Fontenay-Saint-Cloud : le pourcentage de filles est passé de plus de 50% à moins de 20% depuis la mixité.

Pour Ulm-Sèvres : le nombre de postes offerts au concours A (mathématiques) de Sèvres a varié selon les années entre 23 et 15. Celui de la rue d'Ulm est d'environ 30 depuis de nombreuses années. Au concours mixte 1986 il y avait 45 postes, une seule fille est entrée à la rue d'Ulm (quatre étaient reçues mais trois ont préféré l'X) ; en 1987, cinq sont entrées (sur six reçues).

Le rôle des ENS féminines dans l'enseignement supérieur et la recherche en mathématiques

Si l'on compare les populations féminines dans l'enseignement supérieur et la recherche (en mathématiques) en France et dans les autres pays, par exemple les USA ou l'Allemagne Fédérale, on constate que les femmes sont en nombre bien supérieur dans notre pays. Il est assez clair que les ENS féminines y sont pour beaucoup. Un seul chiffre : il y a actuellement environ 630 professeurs d'université en mathématiques, dont environ 60 femmes, parmi lesquelles 45 sévriennes.

Le phénomène est encore plus important en période de pénurie : si les recrutements d'étudiants non normaliens au CNRS ou dans les Universités ont été importants durant les années 1965-1975, ils sont devenus plus rares aujourd'hui.

(Bien que cette remarque soit en dehors de notre sujet, il faut aussi souligner le rôle éminent des ENS féminines dans la formation d'enseignants du secondaire, souvent de grande qualité).

Effets prévisibles de la mixité à court et moyen terme

Si le flux d'entrée des filles dans les ENS (cf. §3) ne change pas (et l'exemple de l'X montre qu'on ne peut guère espérer un taux de réussite supérieure à la proportion de filles dans les taupees i.e. guère plus de 10%) on peut craindre les phénomènes suivants :

- 1) Une baisse considérable de la proportion de femmes dans l'enseignement supérieur et la recherche.
- 2) Une désaffection croissante des filles pour les études de mathématiques, notamment pour les classes de Taupe.

Ce dernier point mérite une petite explication : la faiblesse du pourcentage de filles dans ces classes (qui est bien entendu au coeur du débat) peut sans doute s'expliquer par le fait que leurs débouchés principaux sont les grandes écoles d'ingénieurs. Or ces écoles mènent à des carrières réputées peu féminines, ce qui signifie surtout que les femmes y sont encore, à l'heure actuelle, trop peu présentes. C'est pourquoi, jusqu'à ces dernières années, une part importante des filles de ces classes avait pour unique objectif d'entrer dans une ENS, essentiellement pour devenir professeur. Cet objectif étant devenu aujourd'hui trop improbable, le résultat sera sans doute que celles-là, qui ne veulent pas d'un métier d'ingénieur, vont se diriger vers d'autres études, par exemple, comme on peut déjà le constater, vers la biologie, les études de commerce ou les études littéraires, contribuant ainsi involontairement à renforcer et pérenniser les vieux schémas sexistes de division des disciplines.

La mixité des ENS : une mesure **ambigüe**

Il apparaît clairement aujourd'hui que la mixité des ENS est une mesure qui, au moins en mathématiques, pénalise gravement les femmes. Pourtant, parmi les promoteurs de la mixité il y avait de

nombreuses féministes, dont des normaliennes, mais le plus souvent littéraires, qui n'ont pas perçu que cette mesure, jugée positive en lettres, pouvait être catastrophique en mathématiques.

De plus les opposants à la fusion des écoles ont dû faire face, plus qu'à une analyse cohérente des conséquences de la mixité, à un discours "moderniste" superficiel et péremptoire ("des écoles de filles, mais c'est ringard !") beaucoup plus difficile à combattre.

Que faire ?

Il semble difficile de remettre en cause aujourd'hui la mixité des ENS ou de proposer des mesures du type des quotas, (même si l'on n'a rien contre de telles mesures, le rapport actuel des forces n'y est guère favorable).

A court terme, l'analyse développée ci-dessus n'incite pas à l'optimisme. Cependant, elle indique plusieurs axes d'actions possibles, dans le cadre plus général d'une politique volontariste :

- 1) Renforcer la présence des femmes dans tous les secteurs de la vie économique (à cet égard, la mixité de l'École Polytechnique était, elle, une conquête).
- 2) Lutter sans relâche, en particulier dans l'enseignement secondaire, contre les discours sexistes concernant les aptitudes aux mathématiques. L'auteur de ces lignes qui a vu passer à Sèvres et à Ulm beaucoup de sujets brillants considère toujours que le meilleur de tous ces mathématiciens était une mathématicienne.
- 3) Multiplier les mesures "de compensation" : par exemple, recrutement de filles dans les Magistères ou comme auditrices libres...
- 4) Enfin, faire que les modèles positifs de femmes mathématiciennes ne disparaissent pas, et pour cela encourager au maximum les recrutements de femmes au CNRS et dans les Universités.

d - Madame Véronique **Mayousse**, ingénieur, donne son point de vue sur la situation des femmes ingénieurs : études et carrières.

Présentation

Je suis une femme ingénieur, sortie de l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat et en activité depuis deux ans. Après un passage de dix mois dans un bureau d'études générales, j'ai aujourd'hui en charge une subdivision d'études et travaux neufs qui m'amène à m'occuper de chantiers de construction de routes nationales.

Les études

Les différentes étapes pour accéder à une Grande Ecole d'Ingénieurs ont été pour moi les suivantes :

- après une terminale C (dans cette classe, une seule fille a choisi une filière d'études scientifiques et techniques), une année de Mathématiques Supérieures et une année de Mathématiques Spéciales.
- à l'issue de l'année de Mathématiques Spéciales, différents concours d'entrée aux Grandes Ecoles.

Quelques remarques personnelles :

- le lycée dans lequel j'ai préparé mes concours possède un internat pour les garçons uniquement, les filles devant trouver un logement par leurs propres moyens.
- les filles représentaient environ 15% de l'effectif total de la classe.

L'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat et ses débouchés

L'Ecole Nationale des T.P.E. forme des ingénieurs fonctionnaires qui, à leur sortie, trouveront un emploi par choix sur une liste de postes vacants. Le problème de l'emploi ne se pose donc pas pour ces ingénieurs qu'ils soient filles ou garçons. Les cours dispensés sont en majorité axés sur les fonctions futures de l'ingénieur, contrairement à d'autres écoles à vocation plus généraliste.

La proportion des filles est d'environ 10%.

Les postes offerts à la sortie de l'Ecole se situent dans les domaines suivants :

- urbanisme, aménagement
- constructions publiques
- études et travaux d'ouvrages d'art, études et travaux routiers
- subdivisions territoriales...

Ces postes sont de nature différente :

- soit de type fonctionnel
- soit de type opérationnel.

Il semble que la préférence des filles aille vers les postes de type fonctionnel.

Tentative d'analyse du choix des postes par les filles

Cette analyse n'est basée que sur une expérience personnelle. A la sortie de l'Ecole, les filles n'ont pas choisi de postes demandant une très grande disponibilité comme les postes de subdivisionnaires territoriaux où les réunions le soir sont très fréquentes et la présence sur le terrain indispensable.

Il semblerait que l'état d'esprit des filles n'ait pas autant évolué qu'on pourrait le souhaiter et que l'insertion dans un monde d'hommes fasse encore peur. D'autre part, les filles donnent encore la priorité à leur vie de famille et la concilier avec leur vie professionnelle reste une difficulté.

Les relations **dans** le travail

En ce qui me concerne je n'ai pas encore connu de difficultés dans l'accomplissement de mon travail et les relations avec les entreprises de travaux publics se passent bien, même si, dans un premier temps, l'effet de surprise faisait que personne ne savait quel comportement adopter.

Mais dès que l'on parle vraiment travail, la différence garçon-fille disparaît peu à peu.

Il faut signaler que les ingénieurs T.P.E. hommes qui occupent le même type de poste que moi ont très largement contribué à mon intégration dans le monde des entreprises de travaux publics et m'apportent une aide précieuse pour que la débutante que je suis apprenne les "ficelles du métier".

Malheureusement, les conditions de travail ne sont pas toujours aussi faciles. Une jeune femme de la même promotion choisit le poste d'adjoint au directeur d'un laboratoire de l'Équipement alors que celui-ci avait émis le vœu d'avoir un homme à ses côtés. L'expérience a mal tourné, en effet, aucun de ses collègues de travail ne l'a acceptée, et tous ont contribué par leur indiscipline (retard volontaire aux différentes réunions de travail...) à la dissuader de reprendre son poste après la naissance de son enfant en début d'année ; elle ne sait pas aujourd'hui, après cette expérience fâcheuse, si elle recommencera à travailler.

e - **Madame Verena Aebischer**, Association pour une éducation non sexiste, présente les projets européens pour l'égalisation des chances entre filles et garçons dans le système éducatif.

Dans tous les pays développés, on constate que les filles, vers l'âge de 13/14 ans déjà, se détournent des matières scientifiques bien plus que les garçons du même âge, alors que ces matières présentent le même degré de difficulté pour les deux. La majorité des filles se retrouvent alors entre elles dans des filières qui non seulement ne leur permettent pas d'accéder à un éventail d'emplois très diversifiés et qualifiés, mais qui ne les préparent pas non plus à des emplois dans des secteurs d'avenir. En fait, ainsi que nous avons pu le constater dans l'une de nos recherches, les filles, très tôt, ébauchent des projets d'avenir qui leur permettent de faire l'économie des matières scientifiques comme les mathématiques et la physique, et qui n'incluent aucunement les nouvelles technologies : on ne sait pas clairement si c'est en raison des stéréotypes classiques concernant les métiers féminins.

Pour assurer une égalité de chances pour les filles et pour les garçons, pour permettre aux filles et aux garçons d'effectuer, en connaissance de cause et en temps utile, des choix scolaires et professionnels leur donnant les mêmes possibilités d'emploi et d'indépendance économique, pour motiver les filles et les garçons à accomplir des choix non traditionnels et à suivre des formations qualifiantes, et pour encourager les filles à participer autant que les garçons aux secteurs nouveaux et en voie d'expansion tels que les

nouvelles technologies de l'information et de la biotechnologie, le Conseil et les ministres de l'éducation réunis au sein du Conseil de la Communauté européenne ont marqué leur accord le 3 juin 1985 pour un programme d'action sur l'égalité des chances des jeunes filles et des garçons en matière d'éducation.

C'est dans le cadre de cette résolution et en collaboration avec le Ministère de l'Éducation nationale et la Délégation à la Condition féminine que l'Association pour une éducation non sexiste a mis sur pied, dans 4 collèges de la région parisienne, des stratégies de sensibilisation des filles et des garçons moyennant des jeux de rôles (avec le concours d'acteurs du Théâtre-forum), des visites de femmes scientifiques et des débats entre adolescents et conseillers d'orientation particulièrement motivés.

L'Association espère pouvoir ensuite étendre son action en favorisant l'élaboration et la recommandation de programmes d'enseignement des "technologies nouvelles" spécifiques pour les filles, qui pourraient s'inspirer des programmes d'action actuellement mis en oeuvre dans plusieurs collèges irlandais.

f - Monsieur Louis Laudignon, principal de collège, présente son expérience de la pratique de l'égalisation des chances dans un collège.

Les remarques et réflexions qui suivent sont nourries de quinze années de recherche-action. C'est la lutte contre l'échec scolaire qui a constitué l'axe porteur des recherches. Ainsi nous avons été conduits à nous interroger sur l'égalité des chances des élèves. Mais les variables étaient jusqu'à présent essentiellement socio-culturelles.

Depuis peu, dans le droit fil de nos actions, nous poursuivons et nous sommes engagés désormais dans la recherche européenne sur l'égalité des chances entre filles et garçons au collège.

Quand on parle d'égalité des chances, il faut d'emblée lever une "singulière équivoque" qui consiste, dans le système éducatif, à confondre égalité et identité.

Le concept d'égalité n'existe que parce que nous ne sommes pas identiques. Les difficultés du collège viennent essentiellement du fait qu'on traite les élèves comme s'ils étaient tous identiques : c'est le mythe identitaire.

L'égalisation des chances c'est d'abord la prise en compte des différences. Mais cela ne va pas sans difficultés, c'est pourquoi l'échec scolaire constitue encore la grande préoccupation du système éducatif.

Dans un tel contexte, si l'on compare les trajectoires scolaires des garçons et des filles, on constate que ces dernières ont au niveau de la classe de troisième un avantage initial notable.

- Elles sont plus nombreuses que les garçons à être parvenues en classe de troisième.
- Elles sont moins victimes des redoublements car elles sont aussi plus jeunes que les garçons en classe de troisième.
- Quant à l'orientation, à l'issue du premier cycle elles sont plus souvent que les garçons orientées vers le second cycle long, et ce à réussite égale.

Ainsi, au collège les filles réussissent mieux que les garçons. On peut donc légitimement se demander pourquoi poser alors le problème de l'égalité des chances.

Après la classe de troisième on constate :

- Que la répartition entre les diverses voies d'orientation n'est plus à l'avantage des filles.
- Qu'elles sont proportionnellement moins admises en 1ère S et terminale C et ceci à réussite égale en 3ème.

La situation est paradoxale, ce sont les filles pour lesquelles on est en droit de parler de réussite scolaire, qui sont écartées des filières prestigieuses. Ce n'est sans doute pas pour des raisons d'aptitude que les filles sont plus sélectionnées à l'entrée des filières scientifiques mais pour des raisons de goût, d'intérêt. En outre ces raisons sont renforcées par les représentations que les professeurs ont de leurs élèves ; aux filles les intérêts littéraires, aux garçons les intérêts scientifiques. Nous retombons dans les stéréotypes.

Que peut faire le Collège ?

- Notons que les constats précédents concernant les comparaisons entre les garçons et les filles ont été faits dans un système où l'organisation a pour fondement la structure classe, la classe pensée à la fois comme structure et comme groupement.

- Notons encore que les modifications du système ont d'abord été envisagées, pour la plupart, au niveau des méthodes pour de meilleurs apprentissages. Ceci d'ailleurs peut expliquer la lassitude de certains enseignants dépourvus de la variété de réponses nécessaires pour les multitudes de situations.

Notre démarche au collège de Cloyes a été différente : c'est au niveau de l'organisation du temps et de l'espace que nous avons porté nos efforts.

Ceci nous a conduit à la mise en place d'un système qui ne confond plus structure et groupement et qui rompt l'association rigide entre contenus et durées (association qui constitue le vice fondamental de tout notre système éducatif).

Ainsi, ont été modifiés :

- les interactions entre tous les secteurs du système
- les représentations entre pairs
- les attitudes et les comportements vis-à-vis des contenus
- les choix, découpage et niveau d'exigence des savoirs ont été modulés.

Les disciplines ne sont plus vécues comme des obstacles mais comme des matières dans lesquelles il est possible de s'exprimer pour réaliser au mieux ses potentialités. Dans ces conditions les redoublements ont été supprimés. L'échec scolaire n'a plus cours, il a cédé la place au concept d'erreur.

Au cours de ces recherches-actions qui avaient pour objectif la lutte contre l'échec scolaire en général on a pu noter des retombées intéressantes en ce qui concerne les filles.

Dans notre collège les filles ne montrent pas de rejet à l'égard des matières scientifiques et technologiques. Elles considèrent, comme les garçons, que les mathématiques sont une discipline comme les autres, indispensable à la réussite scolaire. Elles n'expriment aucune peur à leur égard.

Ceci pourrait laisser prévoir un désir d'orientation différent. Hélas il n'en est rien. Quand il s'agit de projet professionnel, elles retombent dans les stéréotypes. Ce qui a été fait était sans doute

nécessaire mais ce n'est pas suffisant. C'est ailleurs aussi qu'il faut intervenir ...

g - Madame **Josiane** Ballouard, conseillère d'orientation, ancienne chargée de mission pour la diversification de l'orientation des filles s'interroge. Filles et Mathématiques : Où agir dans le système éducatif ?

En préambule

Si nous considérons que le taux de succès au baccalauréat est un indice de réussite scolaire, alors les filles réussissent mieux que les garçons puisque depuis 1968-70 le nombre de bachelières dépasse celui des bacheliers ! Cependant, une rapide évaluation de leur nombre dans les filières qui occupent le sommet de la hiérarchie scolaire (et sociale) atténue quelque peu notre optimisme. Les filles ne représentent en effet qu'un peu plus de 30% des effectifs de terminale C (par contre plus de 90% de la section G1 - secrétariat - où les mathématiques ne sont pas obligatoires). De par sa logique d'orientation, l'appareil éducatif construit et renforce, aux niveaux individuel et collectif, les images sociales traditionnelles autour de la bipolarisation bien connue : mathématiques et technique pour le masculin ; lettres et tertiaire pour le féminin. Cela signifie aussi, *a contrario* qu'il est possible individuellement et collectivement d'introduire des ruptures dans les représentations traditionnelles des hommes et des femmes, au sein du système éducatif, même s'il n'est pas le seul producteur de cet état de fait.

Les axes d'intervention retenus ici, s'inspirent du programme d'égalisation des chances de l'académie de Rennes et s'appuient sur :

- le changement des attitudes éducatives
- l'introduction de ruptures dans les représentations professionnelles traditionnelles des filles
- une volonté au niveau des structures pédagogiques.

Le changement des attitudes éducatives

De nouvelles attitudes des partenaires de l'éducation et de l'orientation devraient développer chez les filles intérêts et motivations pour les mathématiques, aux différents paliers critiques, notamment à l'adolescence fin de 5ème-4ème, âge où se dessinent les intérêts et où

elles commencent à "décrocher", notamment aussi à l'issue de la seconde I.E.S. quand elles "assurent" une Ière B au lieu de prendre le risque d'une Ière S !

Cette phase nécessite la sensibilisation de tous les acteurs aux mécanismes producteurs de la scolarisation différentielle des filles et des garçons, et peut-être plus particulièrement la formation en ce sens des enseignants et des personnes d'orientation.

A Rennes, le dispositif mis en oeuvre comprend :

- des stages intercatégoriels de 4 jours
- une Université d'été sur l'égalité des chances
- des groupes recherche-action (dont celui intitulé "Filles et matières scientifiques" travaillant en liaison avec l'université de Rennes I)
- des groupes de secteur

Une stratégie de formation facilite d'autre part la création d'un réseau de réflexion pour des actions individuelles et collectives.

Des ruptures dans les représentations traditionnelles

A performance scolaire égale, les filles introduisent moins souvent que les garçons les disciplines scientifiques dans leurs projets de vie et professionnels. L'identification à un personnage significatif est fondamentale dans le choix d'une profession ; à ce niveau, il est important de cesser de rendre contradictoires, dans les esprits comme dans les faits, mathématique et féminité et de montrer aux filles des modèles qui rendent compatibles ces deux aspects.

A Rennes également sont mis en oeuvre des mesures appropriées :

- informations à partir de vidéo-cassettes
- rencontres avec des ingénieur(e)s, techniciennes, chercheuses...
- enquêtes et reportages par les jeunes sur les lieux de travail
- utilisation des campagnes nationales telles que la bourse de la vacation scientifique destinée à susciter chez des filles de Ière S et F des carrières d'ingénieur
- création d'outils de sensibilisation par des élèves.

Des structures et supports pédagogiques favorisants

Une vigilance individuelle et collective lors du passage de lère S en terminale C, permettrait d'accroître de façon significative les effectifs féminins de cette section.

Certaines actions positives encourageraient les filles à dépasser "leur manque d'ambition" et les aideraient à vaincre leur "peur du risque" face aux mathématiques, à travers :

- le choix de situations mathématiques liées à leur univers quotidien
- l'utilisation de supports pédagogiques novateurs (classes découvertes à La Villette - clubs mathématiques à l'intention des filles..)
- la mise en place d'actions de reconversion pour des titulaires du baccalauréat A1 ou B vers un baccalauréat D par exemple
- la réalisation de P.A.E (projet d'action éducative) pour des actions intercatégorielles, voire interinstitutionnelles.

En conclusion

La liste des possibilités susceptibles de modifier les comportements des filles à l'égard des mathématiques n'est pas close. Actions individuelles et collectives en faveur de la mixité contribuent à déstabiliser les stéréotypes, mais ne connaissent d'efficacité que si elles sont relayées par les institutions et s'inscrivent dans le cadre de politiques volontaristes locales et nationales.

3) Questions et interventions

Après les exposés des sept intervenant(e)s le temps restant pour les questions et la discussion est très limité. Citons quelques unes de ces interventions :

- Une femme ingénieur, connaissant les difficultés évoquées précédemment, évoque des discussions analogues dans des associations de parents d'élèves et regrette que depuis quelques années les choses ne semblent pas avoir évolué.
- Un professeur canadien insiste sur le fait que dans son pays les femmes sont majoritaires dans les études de mathématiques, et que les meilleurs étudiants sont des étudiantes.

- Un participant, vivement contesté, explique que les femmes ont raison de refuser un monde de chiffres et prouvent ainsi leur bonne santé.

- Une journaliste présente se demande, à la suite des interventions, si la progression de la place des femmes dans les métiers scientifiques se poursuit, ou s'il y a stagnation.

- Je réponds que non seulement il y a stagnation mais que les statistiques montrent même un fléchissement. Elle précise que la progression se fait par paliers à la suite d'actions volontaristes, et non de façon continue.

- J. Ferrand conclut en insistant sur les besoins de l'enseignement mathématique en femmes, et sur la nécessité de l'humanisation du métier d'ingénieur. Elle insiste également sur la nécessité de rétablir des concours de prérecrutement style I.P.E.S. pour les mathématiques et la physique.

II. LES CONCLUSIONS QU'ON PEUT EN TIRER

Une idée essentielle est qu'il ne faut pas croire que la féminisation des métiers scientifiques et technologiques en général, mathématiques en particulier, se poursuivra spontanément.

Il apparaît dans toutes les interventions que les obstacles à cette présence accrue des femmes sont d'ordre psychologique et social, mais que l'aptitude des femmes à faire des mathématiques et à exercer des métiers scientifiques est partout reconnue.

Les actions que nous proposons pour favoriser la présence des femmes concernent les responsables de l'enseignement et des médias, mais aussi les enseignants, les parents et les enfants eux-mêmes dès leur plus jeune âge :

- lutter contre les stéréotypes : sciences et techniques = métiers masculins, lettres et tertiaire = métiers féminins,

- rendre l'enseignement des sciences et des mathématiques attrayant et esthétique, multiplier les lieux d'approche des technologies nouvelles, particulièrement au niveau des filles écolières et collégiennes,

- améliorer la confiance en elles-mêmes et l'assurance des filles : dire et redire que leur réussite scolaire est statistiquement meilleure que celle des garçons et que tout prouve qu'elles sont aussi aptes aux mathématiques que ces derniers, les encourager à se montrer combatives,

- promouvoir l'image des femmes qui ont réussi dans les carrières scientifiques ou technologiques, en valorisant le fait que cela ne s'oppose en rien à un développement harmonieux de leur personnalité (par la participation aux réunions d'orientation dans les lycées, la publication d'articles dans la presse féminine et générale, les interviews),

- encourager davantage de filles à s'orienter vers la première S et la terminale C : les convaincre que c'est à leur portée, que cela leur ouvre des possibilités et ne leur ferme guère de portes,

- être extrêmement attentif pour améliorer la situation en classe préparatoire et y éviter toute chute des effectifs (chute qui semble à l'heure actuelle amorcée en spéciale M'), veiller aux conditions matérielles (internat pour filles) et psychologiques (ambiance, présence d'une masse critique suffisante pour éviter les phénomènes de minorité),

- en ce qui concerne l'ENS prendre des mesures adaptées pour assurer une présence suffisante des filles dans la section de mathématiques ; l'absence de débouchés concrets vers les carrières de l'enseignement en classes préparatoires risque encore de faire baisser leur proportion, de nombreuses filles étant encore et malheureusement rebutées par les difficultés que rencontrent les femmes qui veulent faire une carrière d'ingénieur.