

# ***Mathématiques et Société***

---

## **Femmes et Mathématiques aux Journées de Grenoble**

**Annick Boisseau - Gwenola Madec**

### **Pourquoi un stand aux journées de l'APMEP 1995 ?**

- attirer l'attention des enseignants de mathématiques sur la situation scolaire des filles,
- informer: à l'aide de données chiffrées, de documents, de résultats de recherches,
- essayer d'analyser,
- proposer des pistes:
  - pour mieux comprendre le rôle et l'impact de l'enseignant
  - pour tenter de remédier à certaines situations,
- proposer quelques actions possibles:
  - dans les établissements
  - auprès des élèves.

## Qu'est-ce que l'association *femmes et mathématiques* ?

L'association *femmes et mathématiques*, régie par la loi de 1901, a été créée en 1987 et compte actuellement une centaine de membres, pour l'essentiel mathématiciennes universitaires et professeurs de mathématiques dans l'enseignement secondaire et supérieur.

L'association a aidé la communauté mathématique à prendre conscience de la sous-représentation des femmes en ses rangs, et à intégrer systématiquement le paramètre sexe dans ses études démographiques. Elle a animé au colloque "Mathématiques à venir" de 1987, la table ronde "*la place des femmes en mathématiques*". Elle a protesté (sans succès) contre la fusion impromptue des Ecoles Normales Supérieures qui a abouti à un effondrement des effectifs féminins en mathématiques. Elle intervient dans les rectorats, centres d'orientation, IREM, etc. pour présenter les carrières scientifiques et techniques, la répartition filles/garçons dans les filières d'enseignement, les résistances à l'évolution, les moyens d'action. Elle a participé à "*l'Opération 50 lycées*", visant à susciter des débats dans toute la France sur l'image des mathématiques. Elle organise des actions dans différentes universités à l'occasion de la journée internationale des femmes, des interventions en IUFM (Lille, Créteil, Reims), des lieux de paroles (débat, rencontres). Elle répond aux demandes d'information et de soutien.

En contact avec d'autres associations nationales ou européennes, elle cherche à collecter et organiser les réflexions sur les rapports que les femmes entretiennent avec les sciences, avec les mathématiques. Pour cela, elle a organisé le Congrès EWM (*European Women in Mathematics*) qui s'est déroulé à Luminy (Marseille) en décembre 1991, et elle a participé au congrès EWM de 1993 à Varsovie (Pologne) et à celui de 1995 à Madrid (Espagne).

## Quelle est la situation aujourd'hui ?

- Toutes les observations mettent en évidence le fait que globalement, les filles réussissent scolairement, mieux que les garçons:
  - moins de redoublements, dès le primaire
  - meilleur taux de réussite au baccalauréat
  - plus diplômées: par exemple, sur la génération des moins de 35 ans en 1988, 37,2% des filles avaient un diplôme supérieur ou égal au bac contre 26,3% des garçons (*Allez les filles!* Beaudelot - Establot)

## Taux de réussite au baccalauréat selon le sexe en 1993

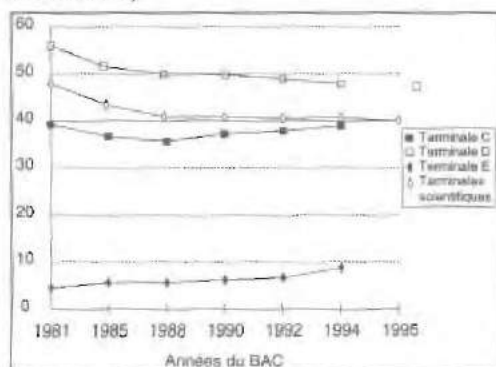
	Filles		Garçons	
	Présentées	Admises (%)	Présentés	Admis (%)
Baccalauréat général	209 016	75,8	164 954	72,2
Série A	78 763	74,4	19 593	70,0
Série B	59 322	70,2	38 932	65,4
Série C	29 667	87,2	49 184	80,3
Série D	39 733	78,8	43 277	70,1
Série D'	614	62,2	1 858	65,1
Série E	917	71,0	12 110	72,8
Baccalauréat technologique	90 741	67,2	83 960	66,8
Série F	21 528	66,1	46 706	67,9
Série G	69 163	67,5	37 107	65,4
Série H	50	66,0	147	74,1
Baccalauréat professionnel	32 770	75,4	38 099	69,3

Mais, tout ne va pas pour le mieux... car en y regardant de plus près:

- Si les filles s'orientent majoritairement vers l'enseignement général: 63% en 1993-1994, contre 56% des garçons scolarisés en terminale, elles sont peu présentes dans les filières techniques et professionnelles, en particulier dans les formations secondaires (davantage dans le tertiaire).

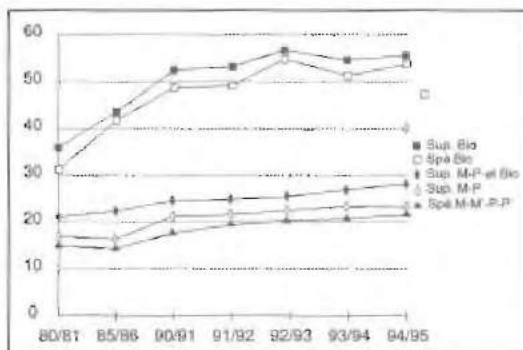
- Dans les IUT, le nombre de sections correspondant à un bac scientifique est le double de celui des sections accessibles avec un bac littéraire. De plus, toutes les sections ouvertes à un bac littéraire le sont aussi à un bac scientifique, la réciproque étant fautive. "Autrement dit, il est considéré comme normal de pouvoir s'inscrire à un cours d'économie ou de philosophie lorsqu'on a étudié les mathématiques et rien que les mathématiques, mais pas l'inverse". (Catherine Goldstein)

- La proportion des filles en terminale scientifique diminue : après avoir atteint près de 40% de filles en Terminale C en 1980-1981, cette proportion est redescendue dans les années suivantes, et se situait autour de 38% en 1993-1994. Sur l'ensemble des terminales scientifiques, la proportion des filles n'a pas cessé de



diminuer de 1980-1981 à 1994-1995 ( date d'arrivée des nouvelles séries en terminale).

- Dans les classes préparatoires: les filles, qui représentaient environ 40% de l'effectif des terminales scientifiques, ne sont plus (en 1994-1995) que 27,5% en Sup (MP et bio) et seulement 23,1% en Sup MP. La même année en Spé, on comptait 21,9% de filles, avec 17,3% en Spé M' et 19,9% en Spé M.

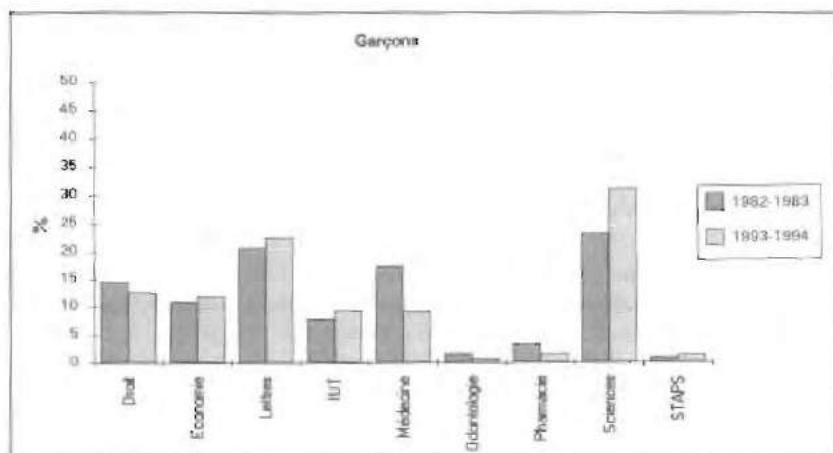
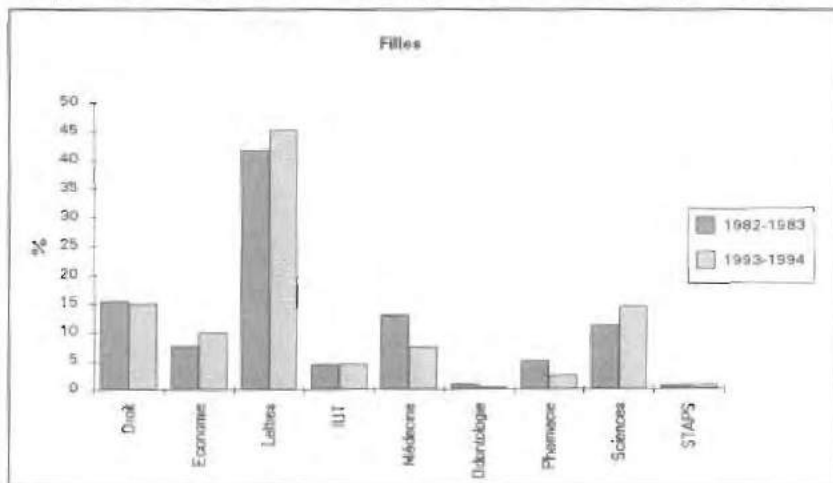


- A l'université, la répartition, sans grande surprise, est très inégale selon les disciplines: large majorité de filles en lettres et pharmacie, parité en économie et médecine, mais elles restent très minoritaires dans les disciplines scientifiques.

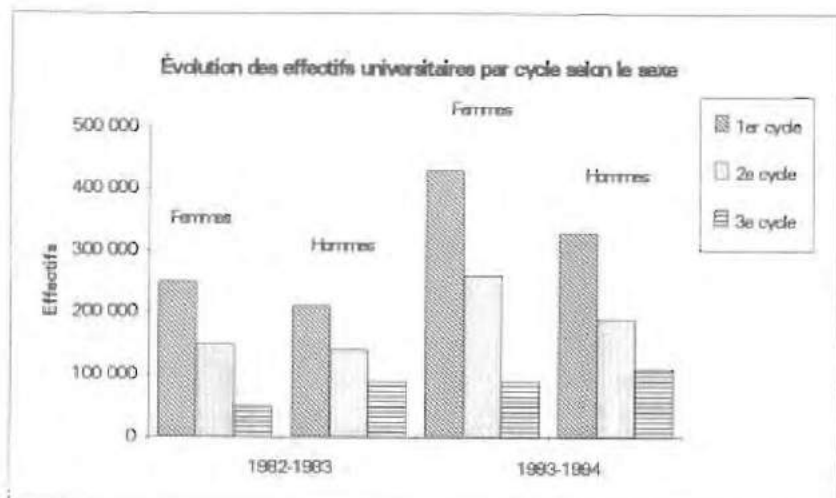
	1982 - 1983			1993 - 1994		
	Filles	Garçons	Proportion de filles (en %)	Filles	Garçons	Proportion de filles (en %)
Droit	71 304	64 525	52,5	117 103	78 514	59,9
Economie	35 171	47 810	42,4	78 534	74 793	51,2
Lettres	192 927	91 438	67,8	353 548	141 919	71,4
IUT	20 648	34 286	37,6	34 701	58 177	37,4
Médecine	60 103	76 865	43,9	58 058	57 565	50,2
Odontologie	4 148	7 227	36,5	3 509	4 661	42,9
Pharmacie	23 243	14 402	61,7	19 141	9 915	65,9
Sciences	51 461	102 547	33,4	111 918	195 197	36,4
STAPS	3 240	3 853	45,7	5 492	8 262	39,9
Ensemble	462 245	442 953	51,5	782 004	629 003	55,4

- L'observation de la répartition dans l'ensemble des effectifs universitaires féminins montre que ce déséquilibre a tendance à s'amplifier.

*Répartition des effectifs universitaires féminins et masculins par discipline*



- La répartition par cycle universitaire: alors que les filles ont été majoritaires, à tous les niveaux du cursus, leur nombre devient inférieur à celui des garçons en 3<sup>e</sup> cycle.



- Dans le prolongement de ces constats, voici, à propos de la place des femmes dans les métiers scientifiques et techniques, deux extraits de l'article de Catherine Goldstein, publié dans la revue *Autrement* (*Le sexe des sciences*) en 1992.

*A propos de pouvoir :*

“ Si l'on regarde de près comment s'exerce l'exclusion des femmes dans les domaines mathématiques, on constate qu'elle est principalement induite par le système éducatif et n'empêche nullement par exemple que des femmes se retrouvent calculatrices dans des centres d'astronomie ou de balistique (comme ce fut la cas en masse dans la première moitié de notre siècle) ou ouvrières chargées d'une machine dangereuse et complexe, à condition qu'elles ne soient pas détentrices du pouvoir de décider quels calculs doivent être faits ni ce que la machine doit fabriquer.”

*A propos de prestige :*

“La proportion de mathématiciennes universitaires en France est plus élevée que celle des ingénieures (moins de 10% pour ces dernières), la situation en Allemagne étant inverse, comme est inverse, bien sûr, le prestige social attaché à ces professions dans les deux pays; féminisation et dévaluation iraient donc de pair.”

## **Quelle est la part de l'école et de la famille dans la fabrication de ce déséquilibre?**

Le système éducatif se veut, se pense neutre par rapport au sexe des élèves, sans mesurer ni même en tenir compte d'un certain nombre de biais. Des biais institutionnels, des biais liés à la structure de l'école, de ses outils ou véhiculés par l'enseignant et les élèves sont présents à tous les niveaux du système éducatif.

Il s'agit d'éléments très variés comme, par exemple, la composition du corps enseignant. Très majoritairement féminine dans les disciplines littéraires, plus de 75 % d'enseignantes en langue, 74 % en lettres, cette composition est plus masculine dans les disciplines scientifiques et techniques, 50 % d'enseignantes en mathématique, 44 % en physique (la proportion de femmes est plus faible en lycée), moins de 5 % en génie mécanique ou électrique. (INSEE, service des enseignants, enquête 93-94). L'impact de cette composition vient s'ajouter aux perceptions du monde du travail véhiculées par ailleurs. Or, à une période où se constitue l'identité sexuelle, les adolescents fonctionnent beaucoup par stéréotype, ce qui les conduit à faire des choix "typiquement féminins" ou "typiquement masculins". Cette attitude est d'ailleurs accentuée par la mixité des classes, le groupe des pairs diffusant et "contrôlant" les normes en matière de comportements appropriés suivant les sexes. On peut noter que des paliers d'orientation mis plus tardivement doivent avoir des effets bénéfiques sur les choix des filles et des garçons, puisque des études ont montré que plus les choix d'options sont à faire précocement plus les filles et les garçons font des choix stéréotypés.

L'enseignant est lui aussi un acteur social qui partage avec son milieu les conceptions du masculin et du féminin en vigueur. Il véhicule plus ou moins consciemment un certain nombre d'a priori qui apparaissent plus particulièrement aux paliers d'orientation, dans les conseils de classe, dans les discussions avec les élèves ou les familles.

Les attitudes des élèves attendues par l'enseignant sont aussi fonctions du sexe de l'élève, par exemple une certaine agitation est considérée comme acceptable chez un garçon, alors qu'elle peut être perçue comme gênante voir agressive lorsqu'elle émane d'une fille (N. Mosconi, 1989). M. Duru-Bellat parle d'un "double standard" pédagogique auquel seraient confrontés les élèves au niveau des comportements (jugés inégalement acceptables suivant le sexe des élèves) et au niveau des performances dans la discipline. Avec des résultats scientifiques égaux et moyens, on dirige plus facilement un garçon en première scientifique qu'une fille (étude de M. Duru-Bellat et

J. P. Jarousse sur l'orientation en fin de seconde). Les filles ayant souvent dans ce cas des résultats moins mauvais dans les disciplines littéraires, cela permet de justifier une orientation dans une autre section, ce qui est pourtant profondément injuste et fonctionne comme une "prime" à la faiblesse de résultats.

Les filles sont aussi moins "résistantes" aux conseils des parents et des enseignants, le manque de confiance en soi affiché est plus fréquent chez les filles. La méconnaissance qu'ont une partie des enseignants des réalités du monde du travail et parfois des différentes filières professionnalisées du système éducatif, les conduisent aussi à proposer des orientations stéréotypées. D'autres part, les réalités familiales, la répartition des tâches domestiques, les choix professionnels qu'ont fait un certains nombre d'enseignants pour concilier famille et travail les poussent aussi à transmettre des choix stéréotypés d'orientation.

Les enquêtes montrent que les filles sont particulièrement sensibles à ces réalités et qu'elles les anticipent largement (Beaudelot et Establet 1991, Duru-Bellat 1995).

Des études anglo-saxonnes, et plus récemment des études françaises montrent que les temps de parole dans une classe sont très inégalement répartis entre les garçons et les filles (dans des proportions de l'ordre de deux tiers un tiers) et ce quelque soit le sexe de l'enseignant, et il semble très difficile, même en s'auto-contrôlant, de remédier à cette état de fait, comme si la "norme" était cette place plus importante laissée aux garçons dans la classe.

En particulier dans les matières scientifiques, on observe entre enseignants et élèves garçons plus de contacts, plus de pressions pour répondre, plus de compliments et de critiques (Revue Française de Pédagogie n° 110 "*Filles et garçons devant l'école*"). D'ailleurs les comportements attendus, le vocabulaire associé aux disciplines scientifiques est davantage connoté masculin ("allez les filles" Baudelot et Establet). Les programmes aussi ne sont pas si neutres qu'ils y paraissent. Une étude portant sur la physique a montré que les domaines d'application choisis (mécanique, électricité...) étaient plus proches de l'héritage culturelle des garçons, et que des domaines comme le nucléaire, les applications à la médecine où la météorologie accrochaient davantage les filles. Or, on sait par ailleurs que l'objet sur lequel on fait réfléchir les élèves a une influence sur la qualité de leur réflexion et de leur production. De pareilles études n'ont pas été faites à propos des mathématiques, on peut pourtant imaginer qu'elles auraient, sans doute, des choses à nous apprendre.

Une réflexion sur les manuels scolaires a aussi été entreprise depuis plu-



sieurs années, et si les filles apparaissent beaucoup moins souvent et moins visiblement dans des situations stéréotypées, beaucoup de choses restent à faire.

S'il est impossible à chaque enseignant d'agir sur "tous les fronts", il semble pourtant qu'une vigilance soit possible, qu'un regard neuf et critique doit accompagner les conseils de classe, les interactions avec les élèves et leur famille, l'utilisation des manuels scolaires et qu'une "discrimination positive" en faveur des filles soit parfois nécessaire.

### Quelles actions possibles dans les établissements?

- Exposition (au CDI ?) sur des mathématiciennes célèbres
  - *réalisée par l'enseignant* : quelques photocopies/montages sur un fond attractif (photocopies disponibles auprès de femmes et mathématiciennes, participation aux frais: 20F)
  - *réalisée par les élèves*. Exemple : sur une année, dans une classe de première, utilisation de quelques séances de modules pour encadrer un travail de conception d'affiches. (6 séances, de 30mn à 2h, étalées sur 7 mois : choix du sujet de l'affiche, choix d'une bibliographie, choix des éléments de l'affiche, mise en place de ces éléments, finitions).
- Présentoir au CDI
  - femmes et métiers scientifiques: voir le CIO
  - femmes et mathématiques / femmes mathématiciennes: exemple de bibliographie (voir paragraphe suivant).
- Vidéo, intervenant
  - cassette "*Une femme, bien sûr!*", utilisable lors de séances sur l'orientation (disponible auprès du Lycée de l'Essouriau - 1, av. de la Dordogne 91940 Les Ullis)
  - intervention de mathématiciennes ou, plus généralement de femmes scientifiques, à l'occasion d'une séance sur l'orientation, de "l'inauguration" d'une exposition sur les mathématiciennes, les scientifiques, l'écologie,...
- Affiches en salle des professeurs pour sensibiliser les collègues
  - afficher les documents concernant la répartition des filles et des garçons dans le secondaire et le supérieur
  - afficher les tableaux de synthèse de l'étude du "*cas breton*" (Orientation des filles et égalité professionnelle, former pour innover, A. Junter-Loiseau, CNDP)
  - afficher...

- Document construit par des élèves . (Réalisation plus complexe!)
  - \* exemple: un PAE sur deux ans au collège Louis Pergaud (Faverney), ayant abouti à la réalisation d'un livre: *Mathématiciennes : des inconnues parmi d'autres...*, brochure IREM de Besançon.

### Et la réforme?

- Comme on l'a vu, la diminution de la proportion de filles en TS se poursuit en 1995. Les coefficients des disciplines scientifiques ne sont-ils pas dissuasifs, davantage encore pour les filles, qui ont tendance à pratiquer l'auto-censure, à se sous-estimer et à tenir compte des "conseils" donnés (par les enseignants, conseil de classe,...) , bien plus que les garçons?
  - Peut-on, dès maintenant, observer des modifications et lesquelles dans les choix d'orientation depuis sa mise en place?
  - Comment est-elle perçue: par les élèves, les parents, les enseignants?
  - Toutes ces questions doivent nous inciter à la vigilance...

### Bibliographie

- BADINTER E. : *Emilie, Emilie, ou l'ambition féminine que XVIII<sup>e</sup> siècle*, Livre de Poche
- BAUDELLOT C., ESTABLET R. (1991) *Filles et garçons devant l'évaluation*, Education et formation n° 27-28, p. 49-66.
- \* BAUDELLOT C., ESTABLET R., *Allez les filles*, Seuil.
- CLAIR R. (1995), "*La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon ?*", Paris, ed. Liris.
- \* DAHAN A. (1994), *Sophie Germain*, Pour la Science dossier hors série de Janvier 1994 ou Pour la Science n° 132 octobre 1988.
- \* DETRAZ J., *Sophia Kovalevskaja, l'aventure d'une mathématicienne*, coll. "Un savant, une époque", Belin.
- \* DEDRON P. (1980), *Mathématiques et mathématiciens*, Magnard.
- DICK A. (1970), *Emmy Noether : 1882-1935*, Basel Birkhauser.
- \* DUBREUIL-JACOTIN M.-L., *Figures de mathématiciennes*, Les grands courants de la pensée mathématique, F. Le Lonnais.
- DURUT-BELLAT M. (1990) *L'école des filles. Quelle formation pour quels rôles sociaux ?*, L'Harmattan.
- DURUT-BELLAT M., JAROUSSE J.-P. (1993) *La classe de seconde : une étape décisive de la carrière scolaire*, Cahiers IREDU n° 55.
- DURUT-BELLAT M., HENRIOT VAN ZANTEM A. (1992) *La sociologie à l'école*, Armand Colin.

- GRINSTEIN L., CAMPBELL P., *Women of mathematics, a bibliographic source book.*
- INSEE (1995) *Les femmes* (collection "contours et caractères").
- JUNTER-LOISEAU A. *Orientation des filles et égalité professionnelle, former pour innover*, CNDP.
- MANASSEIM M. (ouvrage collectif 1995) *De l'égalité des sexes*, CNDP Documents-actes et rapports pour l'éducation.
- MOSCONI N. (1989) *La mixité dans l'enseignement secondaire : un faux semblant ?*, PUF.
- OSEN L.M. (1974) *Women in mathematics.*
- \* STEIN D. (1990) *Ada Byron : la comète de génie.* Seghers.
- TERLON C. (1985 : article de référence) *Filles et garçons devant l'enseignement scientifique et technique. Recherches anglo-saxonnes.* Revue Française de Pédagogie, juillet-août-sept. 85, n° 72.
- REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE, *Filles et garçons devant l'école* (4 articles) janvier-février-mars n° 110.
- *Le sexe des sciences* Revue Autrement, coll. Mutations, 1992.
- \* *Mathématiciennes : des inconnues parmi d'autres...* IREM de Besançon.
- \* TANGENTE (Août-sept. 1995) n° 45 S. Kovalevskaia.
- \* QUADRATURE (mai 1995) n° 21 S. Germain.

*N.B. Les livres précédés du signe \* peuvent être utilisés pour constituer un présentoir au CDI dans les établissements secondaires.*

Sources : Ministère de l'Éducation Nationale

Pour tout contact ou complément d'information :

**Association femmes et mathématiques**

Institut Henri Poincaré

11 rue Pierre et Marie Curie

75 231 Paris Cedex 05

Tél: (1) 44 27 64 20

L'association tient à votre disposition, les premiers numéros de sa revue "femmes et math" .