Les filles dans les écoles d'ingénieurs

Colette Anné

"Eins, Zwei, Drei, Vier
Vater braucht ein Bier
Vier,Drei,Zwei,Eins
Mutter braucht keins"
Bertold Brecht

Une table ronde sur le thème des filles dans les écoles d'ingénieurs s'est tenue à Nantes dans le cadre du colloque "Des femmes en Physique Mathématique", que nous avons organisé les 9 et 10 Novembre 2001 avec Anne-Marie Charbonnel pour l'association "Femmes et Mathématiques[1]". Je présente ici quelques points importants de la discussion, tout d'abord l'action incitative de l'Etat, puis la situation actuelle dans les écoles, le métier de femme ingénieure et enfin l'évolution ces 20 dernières années d'une filière informatique nantaise qui nous montre que la *domination masculine*[2] est bien à l'œuvre. Les développements de ces quatre points correspondent aux interventions des participantes citées. Un compte-rendu détaillé de la table ronde sera publié par la revue *femmes et maths*.

1. L'action de l'Etat

Il revenait à Marie-Françoise Gonin, Déléguée régionale aux droits des femmes, de nous présenter la situation générale des femmes dans notre société au regard de l'éducation et de l'emploi. Quelques repères :
1880 : la loi Camille Sée crèe les collèges de jeunes filles, elle exclut des matières enseignées les maths, le latin et la philosophie,
1924 : unification des programmes,
1975 : obligation de mixité des classes.
La situation actuelle est paradoxale : les filles redoublent moins, réussissent mieux au baccalauréat mais elles ne sont que 23% en classe préparatoire ; elles choisissent majoritairement des études courtes. Ces choix d'orientation ont de lourdes conséquences sur l'emploi des femmes et sur leur place dans la sphère publique (60% dans le tertiaires qui représente 30% de l'emploi total). Ça se resent sur le chômage et encore plus nettement pour les jeunes : les femmes sont 67% des chômeurs dans les Pays de la Loire.
La société se prive d'une partie de ses potentialités ; ces savoirs mathématiques et technologiques sont des savoirs reconnus en termes de compétence et donnent un vrai pouvoir. En encourageant les femmes dans les carrières scientifiques il s'agit non seulement d'assurer la mixité mais aussi d'assurer aux femmes une participation équilibrée aux responsabilités.
La première femme à entrer dans un gouvernement fut Irène Joliot-Curie (prix Nobel de Chimie mais privée du droit de vote!) en tant que sous-secrétaire d'état à la recherche scientifique en 1936. Le jour de sa nomination elle déclara :

> *"ce sera une grande joie pour moi si je pouvais contribuer à sauvegarder en France le droit le plus précieux des femmes : exercer dans les mêmes conditions que les hommes des professions pour lesquelles elles sont qualifiées par leur instruction et leur travail."*

Cette déclaration est toujours d'actualité. Les raisons de la désaffectation des femmes dans les filières scientifiques et techniques sont tout autant sociales que culturelles.

[1] `http://www.desargues.univ-lyon1.fr/home/fem/fem.html`
[2] Pierre Bourdieu, Le seuil, Paris 1998.

Marie-Françoise Gonin rappelle les trois axes de la convention signée (le 25 Février 2000) entre le Ministère de l'Éducation Nationale, le Secrétariat des Femmes et le Ministère de l'Agriculture :
- améliorer l'orientation scolaire en favorisant une meilleure information sur les débouchés,
- promouvoir une éducation fondée sur le respect mutuel des sexes,
- renforcer les outils de promotion de l'égalité et de la formation des acteurs (par exemple : obligation de donner des statistiques sexuées, féminiser les jurys).

Louisette Guibert est inspectrice, ancienne directrice de l'IUFM, elle nous rappelle que depuis vingt ans le ministère de l'Éducation Nationale affiche une politique de promotion des études scientifiques auprès des jeunes filles ; par la circulaire Roudy, Savary, Janvier 1982, renforcée par Monory, 1986, sont menées des actions incitatives contre les préjugés sexistes à l'école ; on déclare qu'il manque 10 000 jeunes filles dans les filières scientifiques ; *"cela signifie : étant donnée la baisse de la nativité, il n'y a plus assez de garçons intelligents pour faire des carrières scientifiques"*. Malheureusement en 1988 ce thème a cessé d'être une priorité!
Louisette Guibert énumère plusieurs difficultés rencontrées :
. survivance des stéréotypes : un tiers des jeunes filles à qui on propose une orientation en S n'y vont pas, 10% des garçons à qui on propose une autre orientation que S font appel.
. aux postes de responsabilité on trouve des hommes ; un exemple : avant 1979 les hommes ne pouvaient pas enseigner en maternelle ; maintenant à peine 5% des enseignants sont des hommes ; majoritairement ils sont directeurs d'école!
. la mixité renforce les stéréotypes ; observation en classe de maternelle : la maîtresse apporte un nouveau jeu ; tout le monde se précipite ; au bout de 5mn les filles se sont retirées et ont laissé la place aux garçons (qui ont joué du coude).
. différence des attentes scolaires envers les garçons et les filles, aussi de la part des parents.
Ce dernier point est appuyé par des enquêtes déjà anciennes menées par Andrée Michel et Catherine Valabregue[3] en France, Belgique, Angleterre et Allemagne, qui étudiaient par exemple comment sont punis ou félicités les enfants. Aux garçons on demande de bien manger et bien travailler à l'école, mais ils ont le droit d'être impertinents, les filles doivent être sages, polies, dociles ; on remarque ainsi que, dans une classe, elles gardent le doigt levé (avant d'avoir la parole) deux fois plus longtemps que les garçons en moyenne.

2. Situation générale dans les écoles d'ingénieurs

Huguette Delavault, mathématicienne retraitée très active, a collaboré à la rédaction de plusieurs rapports[4] pour la direction de l'enseignement supérieur du MENRT. Ces rapports ont l'immense mérite de donner des situations objectives (chiffrées). Donnons lui la parole.
Pour les neuf dernières années, (de la rentrée 1991 à la rentrée 1999), le pourcentage des femmes dans le cycle ingénieur de l'ensemble des écoles (effectif total en 1999-2000: 85751) a progressé de 1991 à 1994, passant de 20,8% à 22,4%, et depuis stagne autour de cette valeur. Nous avons donc une croissance de moins de 2% en 9 ans.

Si nous regardons selon les types d'écoles:
- pour les écoles sous tutelle du MEN (effectif 50340) nous avons le même phénomène : la part des femmes passe de 20,5 à 22,3% de 1991 à 1996 et stagne depuis à cette valeur. A l'intérieur de ce groupe, dans les écoles universitaires (effectif 29378), on a une tendance à la décroissance depuis 1996, la part des femmes étant voisine de 25% ;

[3] fondatrice de l'association "pour une éducation non-sexiste" (créée en 1980)
[4] http://www.education.gouv.fr/rapport/femsup/default.htm

dans les écoles indépendantes des universités (effectif 20962), on a une croissance lente, stagnation et reprise de la croissance, mais remarquons que la part des femmes dans les INSA stagne autour de 30% , elle croît dans les ENSAM ou assimilées passant de 6% en 91 à 10% en 99, et dans les ENI où elle passe de 3,5 à 7,3% .
Dans les autres écoles, après une décroissance, la croissance a repris et la part des femmes a retrouvé sa valeur de 1991: 16,5% !! • pour les écoles sous tutelle d'un autre Ministère, (effectif 14219) la situation est très variée. Globalement, c'est là que la part des femmes a le plus augmenté et est la plus forte mais cela provient essentiellement des écoles dépendant du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche où la part des femmes est passée de 46% à 56% . Les écoles dépendant du Ministère de la Défense ou de l'Industrie ont un effectif comparable à celui des précédentes, mais la part des femmes croît et atteint 13% pour la Défense et stagne autour de 21% pour l'Industrie. Pour les écoles des télécoms la part des femmes stagne autour de 16% ; pour l'équipement elle croît et atteint 22% .
• pour les écoles privées, (effectif 21192) la mixité de l'EPF (Ecole Polytechnique Féminine) a entraîné une forte baisse de la part globale des femmes après 1994, passant de 21,8 à 18,6 en 1998; notons une légère remontée.

Pourtant, le vivier féminin ne manque pas. Rappelons que 44% des bacheliers S sont des filles. De plus, elles dominent dans le pourcentage de réussite et dans le pourcentage de lauréats par sexe dans toutes les mentions, et cette meilleure réussite au baccalauréat S concerne toutes les catégories sociales de parents. Mais c'est l'orientation après le baccalauréat des bacheliers S qui diffère avec le sexe. Les femmes se dirigent plus vers l'université que les hommes et moins vers les CPGE. Prenons la rentrée 2000:

orientation des bacheliers S

	Université	CPGE	IUT 2ndaire	IUT tertiaire	Autres	total
F	64,3%	12,8%	5,5%	3,5%	13,9%	100%
H	53,1%	18,0%	13,7%	5,3%	9,9%	100%

(dans les "autres" nous avons les STS mais aussi les écoles d'ingénieurs recrutant niveau bac.)
Dans l'ensemble des CPGE, les classes scientifiques recrutent quasi exclusivement sur le bac S, mais les autres classes recrutent aussi sur le bac S et plus de 30% des filles y vont :

choix de la CPGE des bacheliers S

	Sciences	Economie	Lettres
F	68,3%	22,6%	9,1%
H	88,2%	9,8%	2,0%

Donc en définitive, c'est moins de 9% des bachelières S qui entrent en CPGE scientifiques et 16% des bacheliers S.
Et si nous considérons les différentes classes scientifiques, nous voyons aussi une différence de répartition selon le sexe ; évidemment là joue le choix de l'option au bac S.

choix de la CPGE scientifique des bacheliers S

	MPSI	PCSI	PTSI	BCPST	Véto	Total
F	32,0%	34,3%	3,6%	20,8%	9,2%	100%
H	38,0%	38,7%	15,5%	5,9%	1,8%	100%

Nous avons insisté sur la formation à partir des CPGE, ce qui représente moins de 50% des entrants en cycle de formation d'ingénieurs, l'autre moitié venant à part équivalente des écoles recrutant niveau baccalauréat ou du recrutement au niveau du DEUG, DUT, BTS et très peu au niveau maîtrise. Malheureusement ces données ne sont pas sexuées.

Pourquoi cette différence d'orientation

Les études sur ce thème en France s'intensifient et commencent à sortir. Citons l'étude de l'équipe Ferrand-Imbert-Marry[5] et toutes les études de Catherine Marry[6] sur les femmes ingénieures, la thèse de Christine Fontanini en 1999[7], suivie de son travail sur les élèves de l'INT[8]. En juin dernier, la DPD (Direction de la Programmation et du Développement) a publié une note d'information (01-31) [9]: *Profils et devenir des élèves inscrits dans une CPGE* (Sylvie Lemaire), à partir du questionnement d'une cohorte d'étudiants entrés en 1996 dans ce cycle et où quelques lignes sont consacrées aux différences entre filles et garçons dans ce domaine.

Signalons enfin une étude en cours lancée par la Direction générale de l'Enseignement et de la recherche du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche sur *la place des filles dans l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire*.

Je ne rappellerai pas toutes les raisons souvent évoquées de cette différence d'orientation. Je soulignerai certains facteurs de l'orientation :

- les "conseils personnalisés" de la famille et des enseignants pour une orientation vers une CPGE, mais moins pour les filles que pour les garçons (Sylvie Lemaire Note 01-31).
- l'influence des parents moins contraignante pour les filles que pour les garçons et celle des enseignants qui doit être plus encourageante pour les filles (Christine Fontanini p.239). C'est probablement cette moindre contrainte qui fait que les filles se dispersent davantage selon leurs goûts et que celles qui se retrouvent dans les grandes écoles scientifiques sont particulièrement motivées. De plus même avec un niveau scolaire particulièrement élevé, les filles ont besoin d'être confortées dans leur choix d'une voie qui est renommée pour ses difficultés.
- le rôle des modèles identificatoires : "une familiarité avec des professions scientifiques ou de l'ingénierie, grâce à leur entourage proche et/ou élargi" (Christine Fontanini, étude sur les élèves de l'INT). C'est l'un des buts de l'exposition de "femmes en maths...pourquoi pas vous ?".
- la projection dans un avenir où les filles devront concilier vie familiale et vie professionnelle, question que ne se posent pas les garçons, et elles ont peu de modèles leur permettant de penser que c'est tout à fait possible dans le métier d'ingénieur.

Pour terminer je noterai une réflexion de certaines élèves pour justifier leur choix de la biologie plutôt que des mathématiques, opinion qui demande à être confirmée : les mathématiques sont très abstraites et déconnectées du concret, la biologie est plus concrète et permet d'expliquer beaucoup de phénomènes complexes concernant la vie. Je rapprocherai ceci d'une enquête de la DPD auprès de jeunes enseignants sortis depuis 6 ans d'un IUFM (Note 99-09). Parmi un certain nombre d'items ils devaient classer les 3 principales fonctions de l'enseignant ; "donner aux élèves les moyens de comprendre le monde, de s'y situer" a été classée par 66% des professeurs littéraires, mais seulement par 35% des scientifiques et 31% des professeurs de technologie.

3. Être femme ingénieure

Patricia Lutse est ingénieure à EDF. Elle est aussi membre actif de l'AFFI[10], l'association

[5] Michèle Ferrand, Françoise Imbert, Catherine Marry, *Femmes et sciences : une équation improbable ? L'exemple des normaliennes scientifiques et des polytechniciennes*, Formation-Emploi, n° 55, p.3-18, 1996

[6] `http://www.cefi.org/REPERES/FEMMES/REPERES.HTM`

[7] *Les filles face aux classes de Mathématiques supérieures et spéciales: analyse des déterminants des choix d'une filière considérée comme atypique à leur sexe*, `http://www.int-evry.fr/ig/thesebis.pdf`

[8] `http://www.int-evry.fr/feming/colloque/femmes.pdf`

[9] `http://www.education.gouv.fr/dpd/texweb/listni95.html`

[10] `http://www.cnisf.org/ass/AFFI.html`

française des femmes ingénieures. Le but de cette association est de mieux faire connaître ces métiers par l'intervention dans les écoles, auprès des conseillers d'orientation ; les métiers d'ingénieurs étant mal connus surtout pas les enseignants qui vont très peu dans les entreprises, et encore moins les animateurs.
Elle nous présente sa carrière : *"lorsque j'ai fait "Arts et Métiers" on était 2 % de filles, maintenant 8 à 10 %. J'exerce le métier d'ingénieure depuis 23 ans, j'ai fait des études (de projet), de la coordination, du nucléaire, du diesel, du charbon, j'ai été chef de projet pour la construction de la dé-sulfuration à vannes de la centrale de Cormerais et depuis 2 ans je suis directrice adjointe aux ressources humaines et financières dans une centrale près du Havre."*
Ensuite elle commente les chiffres qui viennent d'être donnés :
- les filles vont plus dans les prépa.intégrées (aux écoles d'ingénieurs) ; 50% des ingénieures femmes ont moins de 30 ans ; les écoles avec prépa. intégrées sont jeunes aussi.
- pour les formations complémentaires après l'école d'ingénieurs, les filles font en majorité un doctorat, alors que les garçons choisissent de se compléter en "formation à la vie de l'entreprise".

Patricia Lutse revient sur diverses idées reçues sur les métiers d'ingénieures :
-la compatibilité avec la vie privée : mais alors pourquoi y a-t-il tant de filles dans les écoles d'infirmières quand elles ont douze heures de jour, douze heures de nuit, pourquoi y a-t-il tant de filles dans les écoles de commerce où il y a beaucoup plus de déplacements professionnels ?
-l'image de l'industrie : c'est sale, c'est lourd. La loi sur le travail (à EDF) interdit de porter plus de 15 kg sinon vous avez un treuil. Maintenant on travaille en blanc dans la plus part des entreprises.
-les études d'ingénieur c'est cher : non, c'est cher pour l'Éducation Nationale, à l'inverse des études de commerce.

Enfin elle nous présente une vision peut-être enchantée de la vie d'ingénieur(e) : La vie d'ingénieur a beaucoup évolué en 20 ans. Il y a des femmes partout. On en demande en chimie lourde. En BTP il y en a moins, et aussi en école d'informatique ; mais il y en a dans les métiers d'informatique (ce qui rebute à l'école ne rebute pas au travail!).
Les transformations qui se sont effectuées dans les entreprises depuis le début des années 90 favorisent les femmes : elles fonctionnent par projets, donc il faut savoir travailler en réseau non hiérarchique et s'appuyer sur son relationnel et non pas sur le pouvoir autoritaire. Les filles ont un relationnel beaucoup plus riche que les garçons : le taux des femmes ingénieures est de 13 à 15 % mais le pourcentage de femmes ingénieures chefs de projet parmi les femmes ingénieures est identique au pourcentage d'hommes ingénieurs chefs de projet parmi les hommes ingénieurs. En "qualités"(les services dans une entreprise qui vérifie la qualité du produit et vont traquer l'erreur) il y a maintenant plus de femmes que d'hommes.
Les entreprises n'évaluent plus les gens sur leur temps de travail (et leur bonne tête) ; maintenant on fait des entretiens individualisés. Les femmes ne restent pas pour boire un café et faire du temps de présence ; si elles ont fini leur travail, elles doivent s'occuper des enfants, elles doivent s'occuper d'une association (il y a plus de femmes que d'hommes dans la vie associative).
La seule chose qui reste, effectivement, c'est que la femme qui se met à 4 jours par semaine c'est pas pour la même raison que l'homme, en général elle prend le mercredi ; l'homme, il se prend le vendredi ou le lundi...
Dans la période des années 90, difficiles pour l'embauche, il y avait 20% de femmes qui se présentaient, mais elles étaient 40% de ceux retenus[11] : comme on avait le choix on retenait

[11]la préférence récente à l'embauche dans certaines branches est confirmée par les témoignages que l'on

sur la personnalité ; pour les garçons cette filière était normale (Terminal S, CPGE, grande école) ; tandis que les filles, elles s'étaient battues pour le faire et se battaient aussi à l'emploi ; et elles se battent toujours d'ailleurs.

4. L'IUT d'informatique de Nantes

Nous avons vu apparaître dans les données précédentes la faible représentativité des filles dans les filières informatiques. Dominique Vellard, Maître de conférences en informatique à l'IUT de Nantes nous présente la proportion des effectifs féminins depuis 1980, les filles sont passées de 60% à environ 10% depuis 1995.

En sortie les professionnels recrutent des femmes (avec des études de chimie par exemple!) ; donc elles réapparaissent et on ne peut pas dire que les métiers de l'informatique soient masculins.

Si on regarde les dossiers de candidature (avec toujours 100 places disponibles) le pourcentage des candidatures féminines est passé de 30% en 1986 à environ 10 % à partir de 1997 (alors que le nombre total de dossiers reçus, qui dépassait 2500 de 1982 à 1985, reste autour de 1000 depuis 1987 (avec une chute à 500 en 1995). On remarque que la rupture est venue avec le développement des PC.

Voici un résumé un peu grossier de l'étude[12] de Nicolas Auray à ce sujet : c'est l'apparition du micro-ordinateur qui a provoqué le phénomène ; les garçons ont pris en main les clubs d'infos des lycées, en écartant justement celles qui réussissent mieux dans le cursus officiel. Dans des interviews on voit que les filles définissent l'informatique pour ce qu'elle n'est pas, à travers cette reconstruction masculine. Bien souvent les "demomakers" et autres "hakers" sont de mauvais élèves, qui se sentent frustrés par la féminisation du système scolaire.

> *"La force de l'ordre masculin se voit au fait qu'il se passe de justification : la vision androcentrique s'impose comme neutre et n'a pas besoin de s'énoncer dans des discours visant à la légitimer."*
> *Pierre Bourdieu, Op.cit.*

trouve à la présentation de l'INT par Ch. Fontanini, url cit.

[12] Sociabilité informatique et différence sexuelle, Techniques d'hommes, techniques de femmes. Modèles d'hier, pratiques d'aujourd'hui, Chabaud-Rycher Gardey (Eds), Editions des Archives contemporaines, Cité des Sciences, Paris, 2001.