

## Place des femmes dans les carrières scientifiques

### 1. Introduction

Pourquoi me suis-je tournée vers les études scientifiques, alors que dans les années 70, une minorité de filles fréquentaient les écoles d'ingénieur·es (environ 3 filles sur une promo de 50 élèves) ? J'étais une bonne élève en mathématiques ; rencontrant quelques difficultés en français et en langue, la voie scientifique m'était naturelle ; mes parents avaient l'esprit ouvert et m'ont laissé faire, tout en cédant malgré tout aux idées reçues qui m'ont perturbé, telles que : une scientifique n'est pas sensible, être dans l'enseignement est un bon métier pour les femmes.

J'ai donc tenté la voie de l'enseignement, mais j'ai vite réalisé que ce n'était pas ce que je souhaitais faire, et je me suis tournée vers des études d'ingénieur·e dans une école d'informatique, électronique et automatique : le métier d'ingénieur·e était, à cette époque, presque exclusivement masculin !

Que ce soit pendant mes études ou pendant ma vie professionnelle, j'ai côtoyé peu de femmes au niveau technique et management ; j'ai toujours constaté que ces quelques femmes avaient un très bon niveau d'expertise, mais n'occupaient pas de poste décisionnaire. Moi-même, j'ai mis plusieurs années pour me mettre en avant et accepter un poste à responsabilité.

Je peux constater aujourd'hui que beaucoup de femmes réagissent de la même manière !

Pourquoi encore si peu de femmes dans les écoles d'ingénieur·es (de 15% à 25 %), pourquoi si peu d'évolution depuis une trentaine d'années, en particulier concernant les postes à responsabilité ?

Mon propos est de rechercher les causes de cet état de fait dès la plus tendre enfance, en particulier en mettant en lumière les éléments déclencheurs ou accélérateurs favorisant le choix d'une carrière scientifique, ou au contraire les difficultés entravant ce choix.

Pour traiter ce sujet, je suis partie d'une étude similaire que j'avais réalisée il y a une dizaine d'années sur un échantillonnage représentatif de 16 personnes : 11 femmes (dont 6 scientifiques) et 5 hommes (dont 4 scientifiques).

J'ai complété aujourd'hui par 16 interviews : 13 femmes scientifiques (dont 1 étudiante et une lycéenne), 3 hommes scientifiques (dont un étudiant). Je les remercie vivement. La liste de ces personnes est donnée en fin d'article.

Cette analyse n'est pas une démonstration scientifique mais est basée sur les propos recueillis, mon expérience personnelle ainsi que sur diverses lectures.

## 2. La petite enfance et la composante familiale

Très jeunes, les enfants ne font pas de différence entre un garçon et une fille. Soit la famille, soit les institutions, soit leur entourage (copains, copines, ...) leur « imposent » des stéréotypes, de manière plus ou moins consciente.



Dessin de Maya Humbert

Un projet « Egalicrèche » a été mené en 2016 pour déconstruire ces stéréotypes de sexe dans les crèches : les jeux proposés aux enfants, la relation avec les parents, la manière de se comporter avec les enfants ...

Ce type d'action a permis au personnel de crèche de se rendre compte de leur différence d'attitude (non consciente) envers les filles et les garçons. Par exemple, un jeu de ballon est plutôt proposé aux garçons, on laisse pleurer plus longtemps une fille qu'un garçon....

Voir l'article ci-dessous :

<https://www.egalite-femmes-hommes.gouv.fr/initiative/egalicreche-filles-et-garcons-sur-le-chemin-de-legalite/>

Dès l'enfance, la sensibilité, le goût artistique, l'attention aux autres sont développés de manière plus importante chez la fille qui a le droit d'exprimer ses sentiments : les pleurs par exemple, à l'inverse des garçons. ... Les pleurs des garçons sont souvent rejetés : « sois un homme » ! « Sois fort » ! Le terme « fillette » peut signifier « faiblesse ». On ne dit pas « sois une femme » !

Les parents inculquent plus aux filles qu'aux garçons la nécessité de prendre en compte la famille, les « autres ».

Chez les garçons, la connaissance objective et la volonté d'avoir le pouvoir, d'être « fort », d'aller à l'essentiel, de savoir fabriquer, d'acquérir de l'autonomie sont développés à travers l'éducation, l'environnement sociétal, les jeux proposés (jeux de guerre, établi de menuiserie, livres d'exploration...).

À la suite des interviews des femmes scientifiques, réalisés pour cette étude, je constate les faits suivants :

- Toutes ont joué à des jeux créatifs, stimulant l'imagination, souvent proches de la nature. Elles ont pu développer tôt la curiosité, la rigueur, l'effort, l'exigence et l'autonomie. Certaines ont pratiqué des jeux collectifs, de réflexion, des jeux de société ou du bricolage (fabriquer des objets). Jouer à la poupée est resté marginal.
- Les parents sont, souvent, soit cadres, soit enseignants. Ils ne font pas de différence entre filles et garçons, Ils ont le goût du travail et sont ouverts.
- Il existe toujours l'exemplarité d'un parent : mère, père, grand-père ou grand-mère.

Il arrive même que résoudre des exercices de maths devienne un jeu, une partie de plaisir ! Ou bien écouter dans le couloir des cours de mécanique donnés par son papa ou découvrir les étoiles avec sa maman, ou bien encore découvrir un accélérateur de particules !

### 3. L'adolescence, les études

L'éducation intervient dans le choix des études : les filles, ayant développé une plus grande sensibilité, sont enclines et fortement incitées (par leur environnement : les parents, les professeur·es, les ami·es...) à choisir des études en lien avec la Société, la communication, l'entraide, l'environnement, le concret : études littéraires, de langues, d'assistante sociale, études médicales, industrie chimique, agronomie...

Et non des études en mathématiques qui sont toujours vues comme difficilement accessibles parce que trop abstraites, donc réservées aux hommes.

Les enjeux du métier d'ingénieur·e ne sont pas, en général, connus des jeunes ; Les garçons choisissent ce métier sans se poser ses questions. 80 % des étudiants qui font des études d'ingénieur·e ont des ingénieur·es dans la famille. Les filles ont moins d'exemplarité.

Des enquêtes ont montré que, la plupart du temps, les filles réfléchissent plus à leur avenir et planifient, en conséquence leurs parcours d'études. Par exemple elles choisissent plutôt une « prépa intégrée » (Math sup, math spé) qui offre plus de sécurité dans les résultats.

Elles candidatent moins que les garçons à l'école Polytechnique ou à l'école Centrale.

Les professeur·es exercent une grande influence sur les choix d'orientation : ils peuvent donner confiance, stimuler ou au contraire décourager.

Les conseillers et conseillères d'orientation ont tendance à ne pas proposer aux filles de lycée technique.

Au collège, la vision des élèves par les professeur·es est souvent « sexuée » : garçons immatures, qui bougent plus, filles sages, qui bavardent !

En terminales S, on constate une majorité de garçons (en général  $\frac{3}{4}$  garçons,  $\frac{1}{4}$  de filles) alors que les filles sont aussi bonnes, sinon meilleures en maths que les garçons. Les filles s'auto évaluent 2 points en moins par rapport aux garçons.

En revanche la logistique a bien évolué : les internats étaient dans le passé uniquement masculins !



Dessin de Maya Humbert

La Société privilégie les « matheux », en conséquence privilégie actuellement les hommes : avoir un bac S « scientifique » ouvre toutes les portes des études dans tous les domaines. Est-ce logique ?

Pourtant les études littéraires permettent de développer, de manière importante un esprit critique et de rester en liaison avec les problèmes de la vie.

#### 4. La vie professionnelle

Les métiers à forte dominante féminine sont souvent dévalorisés, en manque de reconnaissance et mal payés. Par exemple, l'enseignement, qui auparavant était une fonction notable, s'est dévalorisé.

Ces métiers sont souvent liés au social, au conseil, à l'éducation, à l'humain ; ils sont proches des besoins vitaux, de la famille tels que infirmières, assistantes sociales ; au niveau des entreprises, les femmes interviennent dans les services transverses fonctionnels (qualité, stratégie...) et sont minoritaires dans les services techniques, production et au niveau décisionnaire. Elles interviennent peu au niveau du « top management » donc du « pouvoir ». Si c'est le cas, elles doivent montrer beaucoup de compétences pour rester à ce niveau.

Une femme n'a pas droit à l'erreur : les postes clés tenus par une femme sont toujours plus remarquables.

Les femmes souhaitent souvent sécuriser leur candidature à ces postes de responsabilité en doublant leurs diplômes afin d'être « meilleures » et avoir des atouts supplémentaires pour pouvoir être sélectionnées (Syndrome de la légitimité). Et elles candidatent moins que les hommes. Elles s'auto-censurent. Heureusement, de plus en plus, des responsables hiérarchiques encouragent et nomment une femme à un poste à responsabilité.

Les femmes sont moins revendicatives que les hommes, : Un écart de salaire de 20 à 25 % existe déjà à la sortie de l'école d'ingénieur-e.

Culturellement la femme continue d'être considérée comme la « gardienne de la famille ».

La carrière de l'homme reste privilégiée dans le cadre du couple, même si, parmi les jeunes, beaucoup plus de femmes travaillent, et qu'un mari peut considérer que la profession de sa femme est aussi importante que la sienne !

Pour une femme, il faut savoir concilier profession et famille. Le métier doit être compatible avec les contraintes d'une famille. La demande de mobilité, actuellement souvent imposée, devient un frein dans l'évolution professionnelle de la femme.

Dans une lettre de recommandation citant les compétences d'une candidate, un recruteur ajoute : « Bien qu'elle soit une bonne mère de famille, ... » !

Dans beaucoup d'entreprises, les comités d'évaluation, de sélection pour un poste sont composés majoritairement d'hommes.



Dessin de Maya Humbert

Une position stratégique au niveau professionnel est « naturellement » tenue pour beaucoup par un homme : lors d'une expérience réalisée avec Thomas Pesquet en direct de l'ISS, la journaliste a interviewé le « back up » masculin à la place de l'ingénieure responsable de l'expérience !

Une femme est souvent critiquée sur sa façon de s'habiller et beaucoup de stéréotypes restent vivaces (les blondes...).

De manière générale, on peut classer les domaines suivants du « + masculin » au « + féminin » (proportion de femmes et hommes qui y travaillent) :

Mathématiques, physique, génie mécanique et civil, génie chimique, chimie, biologie, médecine, pharmacie.

Dans certains domaines, comme l'informatique et l'astrophysique, des régressions sont constatées.

- Au début de l'informatique, beaucoup de femmes travaillaient dans ce domaine, 30 à 40% des effectifs dans les écoles d'ingénierie informatique, mais, à partir des années 80, quand le secteur a commencé à être valorisé, la participation des hommes a augmenté. Et aujourd'hui, on ne compte plus qu'environ 12% d'effectif féminin dans ces écoles.
- L'astrophysique compte beaucoup de femmes, mais, à l'Université, le niveau devenant de plus en plus élevé, les filles ont tendance à s'auto censurer. Et les médias mettent en avant plutôt les hommes (archétype du chercheur aux cheveux blancs !)

Il y a plus d'égalité F/H dans la recherche fondamentale que dans la recherche appliquée (plus technique).

## 5. Les actions

Les mentalités évoluent très doucement.

Beaucoup d'actions sont déjà menées ou préconisées par diverses associations telles que :

- « Femmes & sciences » :

<https://www.femmesetsciences.fr>

Voir en particulier le colloque 2022, « développer l'attractivité des sciences pour les filles au sein des classes » : <https://www.femmesetsciences.fr/colloques>

- « Elles bougent » :

<https://www.ellesbougent.com/association/presentation/>

En réponse aux constats évoqués auparavant, on peut citer quelques actions suivantes :

- Au niveau familial
  - Éduquer de la même manière les filles et les garçons : Il est important de les sensibiliser, en cassant les stéréotypes dès la petite enfance (cf actions égalicrèche).
  - Proposer aux filles et aux garçons les mêmes jeux, collectifs ou non, développant la créativité et l'autonomie.
- Au niveau enseignement
  - Développer la confiance chez les filles en les encourageant.
  - Expliquer aux filles que la science n'est pas que pour les garçons.
  - Intervenir dans les écoles, collèges et lycée afin de mettre en lumière des parcours de « femmes remarquables ».
  - Rendre l'enseignement des mathématiques attractif.
  - Mener des projets collaboratifs mixtes à l'école, littéraires et scientifiques pour que le travail en équipe devienne naturel (écrire un journal par exemple).
  - Casser les stéréotypes dans les manuels scolaires.
  - Développer le mentorat.
  - Rendre le métier de professeur·e attractif en le valorisant.
  - Former les conseillers et conseillères d'orientation afin de lutter contre les stéréotypes.
- Au niveau société
  - Rendre visibles les femmes : mettre en lumière les modèles existants. Plus les femmes auront de références, plus, il y aura de chances qu'elles se lancent : L'exemplarité est inspirante !
  - Vaincre le syndrome de la légitimité, de la « bonne élève »
  - Mieux prendre en compte les contraintes familiales dans la gestion des carrières : les doubles carrières du couple, la flexibilité dans les processus de recrutement et de promotion pour tenir compte des grossesses et charges familiales (âge limite...).
  - Casser les stéréotypes dans les pubs, les jeux vidéo, ...

- Être attentif-ves aux images qui reflètent souvent des stéréotypes de genre. L'Intelligence Artificielle en est impactée : en effet, beaucoup de données sont collectées pour l'apprentissage de modèles. Un programme logiciel, pour masquer les personnes, a dû être créé afin d'équilibrer les prévisions et ne pas prédire le genre à partir des objets/activités présents sur une image. Pour plus d'information : [https://openaccess.thecvf.com/content\\_ICCV\\_2019/papers/Wang\\_Balanced\\_Datasets\\_Are\\_Not\\_Enough\\_Estimating\\_and\\_Mitigating\\_Gender\\_Bias\\_ICCV\\_2019\\_paper.pdf](https://openaccess.thecvf.com/content_ICCV_2019/papers/Wang_Balanced_Datasets_Are_Not_Enough_Estimating_and_Mitigating_Gender_Bias_ICCV_2019_paper.pdf)
- Faire des séries avec des héroïnes scientifiques telles qu'ingénieures
- Féminiser le nom des métiers pour une meilleure visibilité : « Ce qui ne se nomme pas n'existe pas »
- Voir le guide « pour une communication publique sans stéréotype de sexe » <https://www.haut-conseil-egalite.gouv.fr/stereotypes-et-roles-sociaux/travaux-du-hce/article/aujourd-hui-sort-en-librairie-le-1144>

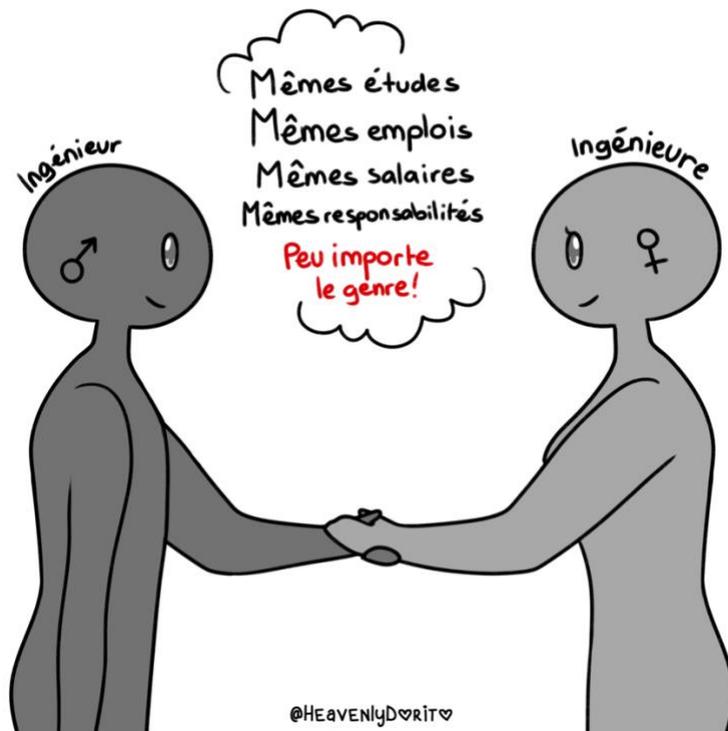
La mise en place de quotas suscite des avis partagés aussi bien des femmes que des hommes. L'argument « contre » repose sur la peur qu'une femme soit sélectionnée non sur sa compétence mais sur son genre. Si une femme sélectionnée ne répond pas aux besoins, alors elle donnera une mauvaise image de la femme ! Les quotas pour des postes à des hautes responsabilités sont rejetés car ces postes sont trop exposés.

Je pense qu'au contraire, Il faut accepter ces risques et donner le droit à l'erreur pour les femmes aussi !

Sans les quotas, rien ne bougera, il faudra 100 ans ou plus pour évoluer ; les hommes ne se rendent pas tous compte de leurs privilèges. Les comités de choix sont actuellement composés, la plupart du temps, en majorité d'hommes. Le « réseau » professionnel masculin est aussi beaucoup plus développé.

Les quotas obligent à prendre en considération les candidatures de femmes et permettent ainsi d'inciter le comité à choisir une femme à compétences égales (combat des biais).

Cette discrimination positive permet aussi d'avoir plus d'équilibre pour le bien commun afin d'avoir plus d'innovation.



Dessin Maya de Humbert

## 6. Conclusion

Face aux multiples défis de notre Société, il est plus qu'urgent que les femmes puissent intervenir dans tous les domaines, et en particulier les sciences. Nous serons tous gagnants ! Il est nécessaire de sensibiliser à ce problème, autant les filles que les garçons, les femmes que les hommes ; La prise de conscience des stéréotypes de genre et l'éducation sont 2 points majeurs à développer.

Citons La Directrice générale de l'Unesco, Audrey Azoulay : « *aujourd'hui encore, au XXI<sup>e</sup> siècle, les femmes et les jeunes filles sont tenues à l'écart des domaines liés à la science, du fait de leur genre. Les femmes doivent savoir qu'elles peuvent exceller dans la science, la technologie, l'ingénierie, les mathématiques, et qu'elles ont le droit de participer au progrès scientifique* ».

### Liste des interviewé-es

Isaure Bontemps – Lycéenne en 1<sup>ière</sup>, filière générale, spécialités « humanités, littérature et philosophie » et mathématiques

Laure Boyer- Ingénieure biomédicale MEDES, institut médecine physiologie spatiale

Anny Cazenave- Chercheuse émérite au Laboratoire d'Études en Géophysique et Océanographie Spatiales

Ines Charles- Étudiante en deuxième année de classe préparatoire scientifique

Frédéric Charles- Principal de collège

Nathalie Charles- Professeure des écoles

William Charles- Étudiant en 3<sup>ème</sup> année de l'ENSEEIH, filière informatique

Nadine Halberstadt- Directrice de recherche CNRS en physique moléculaire

Claudie Haigneré- Médecin, Docteur en neurosciences, astronaute française (CNES) et européenne (ESA), Ministre

Cédric Laborde-Boutet- Chercheur en chimie industrielle

Catherine Lambert- Présidente du CERFACS, Présidente du club Galaxie  
Caroline Laurent- Directrice des systèmes Orbitaux et des applications CNES  
Sylvie Leriche- Ingénieure à Thalès Alenia Space- Cheffe de service  
Virginie Serin- Professeure à l'université Paul Sabatier et Directrice adjointe du CEMES,  
Centre d'élaboration des matériaux et études structurales  
Sylvie Vauclair- Astrophysicienne à l'Institut de recherche en astrophysique et planétologie,  
Professeure émérite à l'Université de Toulouse  
Magalie Vaissière- Présidente de l'Institut de Recherche Technologique Saint-Exupéry