

Sur des leviers possibles pour lutter contre les biais de genre lors de l'orientation postbac et augmenter la fraction de filles dans les études d'informatique

Lucile Sassatelli, Maîtresse de conférence
Université Côte d'Azur, CNRS, I3S
Institut Universitaire de France

Introduction

La part de femmes dans les études d'informatique et technologies de l'information dans les pays occidentaux ne cesse de diminuer : 37 % en 1984, 12 à 17 % aujourd'hui, selon les pays (Etats-Unis, France) et les critères (voir [Gaudel2017, CS, MESRI2019, Collet2004]). Les différences sexuelles dans l'orientation après le bac sont le terreau des inégalités femmes-hommes dans la population active : moins de filles qui s'orientent vers les Sciences Technologies Ingénierie et Mathématiques (STEM), c'est moins de femmes employées dans les emplois les mieux payés et plus porteurs, et une différence de revenu entre femmes et hommes dans la population diplômée qui s'accroît.

Dans cet article, je vais d'abord introduire deux stéréotypes de genre à l'œuvre dans l'incompatibilité trop souvent supposée, inconsciemment, entre femmes et informatique, ainsi que le lien avec l'image de l'informatique dans la population générale. J'exposerai ensuite certaines pistes d'actions, certes non-exhaustives, mais me paraissant prometteuses à des échelles locales ou individuelles, pour contribuer à la diversité dans l'informatique et à la réduction des inégalités. L'idéal est bien-sûr de corriger les constructions sociales des normes de féminité et masculinité, à l'œuvre dès la naissance, pour éviter de devoir lutter à l'adolescence contre des biais profondément ancrés. Cependant, je crois qu'il faut agir sur plusieurs fronts pour vraiment amorcer un changement en profondeur, et c'est pourquoi je ne me concentre ici que sur les mesures correctives que l'on peut essayer de concevoir pour les élèves de lycée, avant des choix d'orientation cruciaux.

L'analyse que je livre ici est uniquement basée sur mon expérience de femme et d'enseignante-chercheuse en informatique, donc certainement approximative car je ne suis pas spécialiste de sciences de l'éducation ou de psychologie sociale. Je n'ai d'autre légitimité que d'être maîtresse de conférence, enseignant les réseaux informatiques en IUT Réseaux et Télécoms, et effectuant ma recherche en réseaux mobiles et transmissions multimédia. Je construis donc sur ma propre expérience d'ancienne étudiante en école d'ingénieure d'électronique et traitement du signal, d'enseignante voyant le taux d'étudiantes en 1ère année d'IUT Réseaux et Télécoms stagner aux alentours des 6 % dans mon département ces 10 dernières années, mon ressenti des relations entre étudiantes et étudiants dans ce domaine, et bien-sûr sur mon vécu de chercheuse. C'est pendant ma thèse puis pendant mon début de carrière que j'ai ressenti la vision péjorative qu'on avait de moi parce que j'étais une femme et les difficultés que ça rajoutait à l'exercice de mon métier. En essayant de résoudre ces difficultés au cours des 10 dernières années, j'ai découvert le champ de la philosophie féministe, des études du genre et de la psychologie sociale. Depuis 2017, je participe à des actions de sensibilisation de ces biais auprès de lycéennes, et j'essaye d'analyser les leviers possibles pour corriger cette situation.

I. Stéréotypes de genre et image de l'informatique : une présentation succincte

Pour paraphraser Françoise Vouillot dans [Roquigny2019], on pense que les choix d'orientation sont des choix libres, vus comme l'expression normale des différences supposées naturelles entre filles et garçons. Mais cela est faux. Ces choix sont fortement contraints par les normes sociales de genre, internalisées par toutes et tous. Les enfants apprennent très jeunes à performer selon les normes de féminité et masculinité. Les trois dimensions très impliquées dans les choix d'orientation, pour les filles comme pour les garçons, sont : confiance en soi, sentiment de compétence, intérêts. Or ces trois dimensions sont construites, et très sexuées sous l'effet des normes de féminité et masculinité.

Je vais donc d'abord revenir sur un élément constitutif de la féminité, tel qu'identifié par Simone de Beauvoir [Beauvoir1949] : le regard d'autrui, pour introduire sous cet angle des stéréotypes identifiés en jeu lors de l'orientation et malheureusement non alignés avec la représentation générale des études et métiers de l'informatique.

I.1. L'impact du regard d'autrui : l'objectification du corps à la racine de la différence

Comme synthétisé par la philosophe Manon Garcia dans [Garcia2018], pour Beauvoir, « les corps des femmes sont objectifiés à une échelle sociale, au point que cette objectification préexiste à l'expérience que les femmes peuvent avoir de leur propre corps. Cette objectification structurelle détermine l'expérience que les femmes peuvent avoir de leur propre corps au point que seules les femmes ont une expérience du corps vécu comme objectifié. Ainsi, comprendre ce qu'est une femme signifie comprendre ce que c'est que de vivre en première personne, c'est-à-dire comme un sujet, un corps d'abord construit – par le regard des hommes – comme un objet. Parce que l'objectification du corps des femmes est inscrite dans la structure sociale, elle préexiste à l'expérience que toute femme peut faire de son corps. [...] Devenir chair ne se produit pas à travers l'évolution du corps physiologique [...] : devenir chair se produit pour la jeune fille à travers le choc terrible que constitue pour elle la prise de conscience qu'elle est regardée. **À partir de la puberté, la femme va faire l'expérience d'un corps qui est objectifié avant même de pouvoir être un corps-pour-moi** : dans l'espace public, dans la rue, mais aussi dans les interactions familiales, la jeune fille va soudainement comprendre que son corps est sexualisé par le regard des hommes. » Cette élément constitutif de l'identité sexuée des adolescentes a deux conséquences qui nous intéressent ici.

La première conséquence est que l'attitude prescrite plus ou moins implicitement aux jeunes filles est d'attirer le regard, souvent de se mettre en scène, mais toujours de plaire et faire plaisir [Chollet2012]. Comme garçons et filles alignent leurs choix d'orientation avec la vision qu'elles et ils ont d'eux-mêmes, les filles s'orientent massivement vers les secteurs des soins, de l'éducation, du social et de l'aide à la personne : on s'attend à ce qu'elles s'occupent des autres, et non pas qu'elles luttent contre eux [Monnot2009].

La deuxième conséquence est que « les petites filles apprennent à se comprendre non seulement comme faibles et fragiles mais comme plus faibles et plus fragiles que les garçons. » [Garcia2018]. Cette faiblesse se manifeste en particulier par un fort manque de confiance en soi et un sentiment d'incompétence. Ce phénomène de personnes compétentes mais doutant d'elles-mêmes a un nom : le syndrome de l'imposteur. Comme expliqué par Sheryl Sandberg dans [Sandberg2013], les hommes et les femmes peuvent être en proie au syndrome de l'imposteur, mais les femmes ont tendance à l'éprouver plus intensément et à être plus limitées de son fait. Pour les

femmes, le sentiment d'être impositrice est le symptôme d'un problème plus grave. Nous nous sous-estimons constamment. De multiples études menées dans de multiples industries montrent que les femmes jugent souvent leur propre performance comme étant pire qu'elle ne l'est réellement, alors que les hommes jugent leur propre performance comme étant meilleure qu'elle ne l'est réellement. Pour les femmes, l'auto-doute devient une forme d'auto-défense. Afin de nous protéger contre le mécontentement, nous remettons en question nos capacités et minimisons nos réalisations, en particulier en présence des autres. On se rabaisse avant que les autres ne puissent le faire. »

Ainsi, **les traits psychologiques que nous associons aux positions d'autorité (leadership) sont en désaccord avec les traits que l'on considère normalement féminin.** C'est le dilemme auquel les femmes font face au moment de se promouvoir : si une femme est à une position de leader et paraît compétente, alors elle ne va pas paraître sympathique, et va être plus critiquée qu'un homme pour les mêmes réalisations. A l'inverse, une femme vue comme sympathique a beaucoup de risques de ne pas être perçue comme suffisamment compétente. Comme le dit Mona Chollet dans [Chollet2018], « Mimer éternellement l'impuissance et la vulnérabilité de l'extrême jeunesse permet de montrer patte blanche dans une société qui condamne les femmes sûres d'elles. ». Les lycéennes savent que faire un choix d'orientation en transgression de la norme de genre associée au domaine, peut vraisemblablement les mener à susciter de telles réactions aux yeux de leur entourage.

I.2. L'image de l'informatique n'est pas alignée avec les stéréotypes associés au féminin

Après des inventions fondatrices de l'informatique et conçues par des femmes, comme le premier programme pour une machine par Ada Lovelace, le premier compilateur et langage (Cobol) par Grace Murray Hopper, ou encore les apports critiques des calculatrices humaines au milieu de XXème siècle, la programmation a pendant longtemps été vue comme un métier administratif, et donc les femmes y étaient relativement bienvenues, d'autant plus qu'on ne savait pas trop où ça allait aller après la guerre. Quand le domaine a commencé à se développer et les intérêts commerciaux à apparaître, les femmes ont été progressivement marginalisées. Le logiciel a progressivement pris plus de valeur que le matériel dans les années 1960-70. Dans les années 1970-80, les premiers ordinateurs personnels ont été présentés et vendus comme des jouets de garçons. Les familles les installaient dans la chambre des garçons, même si elles avaient des filles. Ce n'était donc pas les filles qui avaient l'occasion de développer leur intérêt pour ces nouveaux outils.

Comme décrit par Isabelle Collet [Collet2006], dans les années 1980 arrive la culture geek-hacker venue des Etats-Unis. Cette culture a pénétré durablement les imaginaires dans les années 1990 et 2000, grâce aux jeux vidéos, mais aussi aux représentations des joueurs et informaticiens, exclusivement hommes et blancs, véhiculées dans les médias. Or, **la culture geek a des héros principalement masculins, et repose sur des fantasmes de pouvoir, de puissance et de domination, fantasmes transmis aux garçons et pas aux filles** : avec l'ordinateur, on fantasme qu'on peut ré-écrire les règles du monde, et on considère que c'est plutôt aux hommes de les écrire et aux femmes de se contenter de les transmettre. En effet, la création n'est pas un domaine, contrairement à celui de la procréation, où les femmes sont attendues ou acceptées, comme le dit Beauvoir : « [la création] est une tentative pour fonder à neuf le monde sur une liberté humaine : celle du créateur ; il faut d'abord se poser sans équivoque comme une liberté pour nourrir pareille prétention » [Beauvoir1963]. La représentation des femmes dans la recherche scientifique pourrait également être analysé avec un tel prisme.

Progressivement, **l'association inconsciente geek-jeux-video-hacker-informatique façonne l'image du « métier de l'informatique »** (occultant la diversité des métiers de ce domaine) et façonne les pré-requis supposés pour se lancer dans ces formations [FemTech2019]. Ainsi, la chute

libre de la fraction des femmes dans l'informatique dans les années 1980-90, l'augmentation de la demande (avec le fameux bug de l'an 2000) et du prestige de ces métiers, et la montée en puissance de la culture geek, en grande partie hostile aux femmes, ont fortement masculinisé ce secteur.

De plus, il a été montré que **l'informatique et d'autres disciplines (mathématiques, physique, philosophie) cultivent l'idée que les capacités sont innées, ce qui rend ces champs plus problématiques pour les femmes car le génie est vu comme un caractère exclusivement masculin** [Leslie2015]. Plus un domaine valorise le génie, moins il y a de femmes doctrices. Il en va de même pour les afro-américains, car les 2 groupes subissent le stéréotype de manquer de talent intellectuel inné.

II. Actions possibles et mise en perspectives

Je présente à présent une sélection et perspective personnelles de différentes approches visant à endiguer cette différenciation sexuée des choix d'orientation au sortir du lycée. Je distingue d'un côté les actions politiques envers les institutions, et de l'autre les actions envers les individus concernés directement, à savoir les lycéennes ou lycéens.

Sur ce dernier point, une rhétorique usuelle consiste à dire que les filles s'auto-censureraient, seraient mal informées, ou encore se détourneraient des études en sciences et techniques. Même si ces expressions se veulent souvent simplement descriptives de la réalité des chiffres actuels, leur forme active a pour effet pervers de positionner les filles à l'origine du résultat. Au contraire, comme il a pu être dit à de nombreuses reprises, c'est la société qui a un rôle actif dans la construction des normes de genre, à la source des intérêts et attentes auxquelles les enfants tentent de se conformer, exerçant ainsi une censure sociale, à la fois sur les filles et sur les garçons. Dans cette perspective, les actions vis-à-vis des institutions et des enseignant-es paraissent cruciales. Pour autant, il semble également raisonnable de postuler que si on expose aux filles en quoi les normes et attentes de la société envers elles modèlent la vision qu'elles ont de leur futur, alors la liberté à laquelle elles aspirent en tant qu'êtres humains peut être le moteur d'une émancipation relative de ces poids, et changer significativement les choix d'orientation à ce moment-clé de la vie. Il est donc crucial je crois de pouvoir **donner certaines clés aux lycéennes pour qu'elles puissent différencier ce qu'elles veulent de ce qu'on veut d'elles**. Dans la dernière partie de cette section, j'adopte une perspective toute personnelle pour discuter si ce sursaut a vraiment lieu, et si non, comment le faire apparaître.

II.1. Actions envers les institutions

La première idée pouvant venir à l'esprit est l'instauration de quotas envers les filles candidatant aux filières d'études en sciences de l'information, agissant ainsi comme une mesure compensatoire des inégalités d'orientation. Il est d'ailleurs intéressant de souligner que le terme souvent invoqué de « discrimination positive », déclenchant facilement de houleux débats, n'existe pas en droit. Il s'agit de « mesures compensatoires », terme rappelant la logique originelle de l'action. Cependant, l'idée de quotas envers les étudiantes peut paraître largement insuffisante pour le cas de l'informatique, où le manque de vivier initial pour nos formations est criant. Comme souligné dans [Gaudel2017], « Dans le cas de l'IUT de Nantes, [...] il est impossible d'évoquer une sélectivité misogyne des jurys ou la moindre performance des filles : les courbes de sélection des filles suivent celles des candidatures et les filles qui entrent dans les études et les métiers y réussissent. » Dans le département Réseaux et Télécoms de l'IUT de Nice, nous sélectionnons souvent la quasi-totalité des filles candidatant. Cependant celles-ci sont si peu nombreuses que nous n'arrivons pas à dépasser 6 à 8 % des effectifs, selon les années.

La deuxième idée serait d'avoir une veille amont beaucoup plus étroite sur les choix d'orientation des lycéennes (et des lycéens, mais je n'évoquerai la question de la réciprocité qu'en conclusion). En effet, dans [Demoulin2013], une étude menée auprès de 1500 élèves de seconde générale et technologique a permis d'examiner, en mathématiques et en français, les résultats scolaires, les intentions d'orientation et les appréciations scolaires, selon le sexe des élèves. Cette étude montre notamment que : (i) parmi les élèves qui ont moins de 9 de moyenne, les garçons sont deux fois plus nombreux (18,8%) que les filles à envisager d'entrer en 1ère S (9,2%), et que (ii) parmi les élèves qui obtiennent entre 9 et 12 de moyenne en mathématiques, les garçons expriment l'intention de poursuivre en 1ère S à 52,8% tandis que les filles sont 36,9% à le faire. Comme le soulignait Françoise Vouillot, co-autrice de cette étude, une formation auprès des enseignant-es de lycée visant explicitement une correction des vœux de l'élève lors du conseil de classe de fin de seconde, pour corriger ces biais dus au genre, serait une mesure justifiée et efficace [Roquigny2019]. Notons que des résultats similaires ont été montrés en fonction de l'appartenance socio-culturelle [Mangeard2007]. Ce genre d'approche pourrait être envisagé au niveau de la terminale également, et un certain nombre d'enseignant-es-chercheur-ses dans les ESPE se penchent sur cette question [Cacouault2014], et beaucoup d'espoirs peuvent reposer sur la formation des enseignant-es du secondaire.

La troisième idée serait d'agir sur les problèmes de représentation : le manque de modèles de femmes mères d'invention-clé, et/ou à des postes de responsabilité et ayant une forte visibilité dans le domaine de la tech, est souvent invoqué comme un des facteurs empêchant l'identification des jeunes filles aux métiers de ce domaine. Dans le domaine universitaire, la loi sur l'Enseignement supérieur et la recherche de juillet 2013 a notamment exigé des constitutions paritaires de comités de sélection des futur-es enseignant-es-chercheur-ses. Il était espéré, au moins dans une certaine mesure, que cette constitution paritaire permettrait de renforcer le recrutement de femmes en informatique. A ma connaissance, aucune corrélation n'a pu être établie, au moins en sections 27 et 61, entre l'arrivée de la parité dans les comités ces toutes dernières années et l'augmentation de recrutements de femmes MC ou PR. En revanche, des collègues professeures ont témoigné de la lourdeur de la mise en place de cette parité des comités, pesant sur les (très) peu nombreuses femmes professeures en section 27 ou 61. Il paraît donc ressortir que l'obligation de parité des comités de sélection n'est pas suffisante pour compenser le faible taux d'enseignantes-chercheuses dans nos disciplines, comparativement au nombre de diplômées (voir Fig. 4 et 5 de [Gaudel2017]). Bien qu'une analyse plus approfondie avec des chiffres de recrutement effectifs plus récents (et pas seulement de candidatures comme fournis par le MESRI [MESRI2019, page 36]) serait nécessaire, une telle mesure paraît relativement indirecte si l'objectif est l'augmentation de la fraction de femmes dans les personnels EC, et semble éviter la question des quotas dans les recrutements d'EC, sur laquelle je me penche à présent.

Le groupe de psychologie sociale menée par la professeure Nilanjana Dasgupta à University of Massachusetts, Amherst, se concentre sur les croyances et les attitudes envers les groupes sociaux, pourquoi les femmes quittent les domaines des STEM (Sciences Technology Engineering Mathematics) et comment les institutions peuvent inverser cette tendance. Je reporte ci-dessous un extrait de conférence donné par Nilanjana Dasgupta [Dasgupta2017], présentant les articles [Dasgupta2015, Dasgupta2014]:

« L'impact de l'environnement direct sur l'image que les étudiant-es ont d'elles-mêmes et d'eux-mêmes, leurs intérêts et leurs choix, est subtil et inconscient. Les femmes ignorent souvent que la présence ou l'absence de personnes autour d'elles a un effet sur leurs décisions. Les motivations et les capacités intrinsèques sont considérées comme les seuls éléments en jeu. Nous attribuons généralement nos propres choix d'études et de carrière à notre motivation intrinsèque et à nos capacités intrinsèques sans avoir pleinement conscience de la façon dont le contexte social motive

ces décisions. Ce type d'environnement local ou d'exposition à des experts de son propre groupe devrait avoir plus d'importance pour les individus qui sont eux-mêmes une minorité numérique dans un domaine donné et dont le groupe est stéréotypé négativement d'une manière ou d'une autre. Cela devrait avoir moins d'importance pour les personnes qui sont dans le groupe majoritaire ou dont le groupe est positivement stéréotypé. Donc, dans le contexte des STEM, cela signifie que nous pensons que l'exposition aux experts et aux pairs de son propre groupe aura plus d'importance pour les femmes qui sont moins nombreuses que leurs pairs masculins. Pourquoi ? Parce que l'exposition à ces expertes au sein du groupe sape le pouvoir de ces stéréotypes négatifs et rend plus plausible d'imaginer arriver là à l'avenir. Ceci est important pour les étudiantes qui s'identifient personnellement à ces individus, car l'identification personnelle rend le chemin vers un futur soi plus plausible.

L'objectif est donc de mesurer toutes les manières subtiles dont la présence ou l'absence d'expertes et de pairs de son propre groupe a un impact sur les femmes dans les STEM. Plusieurs études ont testé différentes parties de ce modèle. Mais ce modèle s'applique également à d'autres groupes sous-représentés dans les domaines qualifiés de prestigieux. Nous avons d'abord mené une étude longitudinale en calcul et algèbre, où les étudiant·es ont été suivi·es du début à la fin du semestre de première année. Une partie de la promotion avait des professeurs hommes, une autre des professeures femmes (même programme, mêmes examens anonymisés corrigés par tous les enseignant·es). Il en résulte que les femmes sont beaucoup plus susceptibles de s'identifier fortement et positivement aux mathématiques si elles se trouvent dans une classe attribuée à une enseignante plutôt qu'à un enseignant. Pour les étudiants de sexe masculin, le sexe du professeur n'a aucun effet. Même schéma lorsque les élèves sont invités à prédire comment ils vont s'en sortir aux examens, ce qui est un indicateur de leur confiance. Bien que les notes réelles en mathématiques soient meilleures pour les femmes que pour les hommes dans les deux classes, ce qui est plus fragile, c'est leur confiance. » **Cette étude montre comment le contact direct avec des femmes enseignantes a un effet profond sur les femmes étudiantes : c'est l'effet de vaccins, protégeant les étudiantes de l'impact des stéréotypes négatifs dans leurs choix d'orientation.**

De même, d'autres études afférentes ont montré que **l'exposition indirecte à des femmes scientifiques sert également de vaccin social**. En effet, on constate également que les jeunes femmes bénéficient de la lecture de biographies de femmes qui sont des leaders professionnels. Cependant, ce n'est que si les succès de ces femmes dirigeantes est perçu comme atteignable, et non quand elles sont promues en tant que «superstars» dont le talent était inné et inhabituel, qu'elles inspiraient les autres femmes.

De plus, il a été montré qu'**un mentor de même sexe en première année de collège améliore considérablement le sentiment d'appartenance et la confiance des étudiantes, produisant un impact durable sur leurs choix d'orientation au cours des années suivantes.**

À partir de là, six recommandations politiques concrètes ont été formulées dans [Dasgupta2014] pour accroître la diversité des genres dans les STEM:

« 1. Accroître les contacts des étudiants avec les professeurs féminins afin que les jeunes étudiantes puissent imaginer un succès similaire dans leur avenir.

2. Embaucher plus de femmes professeurs dans les départements STEM avec un petit nombre de femmes.

3. Financer des programmes de mentorat par les pairs dans les STEM pour favoriser les relations entre les femmes de première année dans les STEM avec des pairs avancés du même sexe.

4. Mettre en valeur le succès des femmes techniques: mettre en valeur le travail des femmes scientifiques et ingénieurs en classe; inviter des orateurs de rafales qui sont des femmes techniques.

5. Pour les classes impliquant des projets d'équipe, faites attention à la composition par sexe des équipes d'étudiants. Évitez les équipes avec une femme seule ou une minorité féminine.

6. Le calendrier est important: certaines interventions sont plus efficaces si elles sont mises en œuvre aux points de transition du développement (transition du lycée à l'université, de licence à master). »

A partir de là deux réflexions sont possibles.

D'abord, pour s'assurer que les étudiantes entrant dans des études de sciences et techniques y restent et visent ensuite des positions dans le cœur du métier (et non des fonctions support, même si alors les perspectives offertes aux femmes au sein des entreprises est un autre problème [Roquigny2019, Isabelle Collet]), l'instauration de quota de recrutement d'enseignantes-chercheuses serait une solution efficace. Ceci permettrait d'organiser les cours de premières années de licence informatique, par exemple, dont les matières techniques et scientifiques soit enseignées par des hommes et des femmes, en réfléchissant à la répartition des étudiantes dans les groupes.

Donc si une femme enseignante-chercheuse peut avoir un tel impact sur les hordes d'étudiantes de première année, il faut en recruter pour commencer à faire vraiment changer les choses. Il s'agit donc d'une volonté politique. Concernant la réalisation de ce quota, il pourrait être pensé de façon similaire à ce qui se fait actuellement dans nombre d'universités pour les recrutements « locaux » : sur une fenêtre glissante de 5 ans, la fraction de femmes recrutées devrait être égale à la fraction des candidates + une marge de compensation à déterminer.

Aussi, il est bien-entendu capital de veiller à ce qu'une telle étude ne soit pas prise pour prétexte pour demander au EC femmes d'aller enseigner majoritairement en premier cycle.

Ensuite, les études et réflexions ci-dessus ont été faites et s'appliquent dans le cadre du premier cycle universitaire. Nous pouvons cependant réfléchir à transcrire ces recommandations au lycée : assurer un recrutement suffisant d'enseignantes de mathématiques, physique (et ISN) pour permettre une exposition maximale des lycéennes à ces professeurs femmes. Mis à part le fait que des études sur la question de l'impact au niveau collège et lycée sont en cours [Riegle2019], nous retombons ici dans la problématique de l'impact sur les stéréotypes de la mixité dans l'enseignement, récemment re-visitée dans [Collet2019]. Bien que sujet sensible, si des études existent confirmant l'intérêt que les sciences soient enseignées par des femmes à des moments clés de l'orientation, de telles affectations de classes pourraient être envisagées dans certaines proportions, sans impacter la mixité entre élèves, et représenter une mesure compensatoire permettant d'aller vers plus d'égalité effective, sans simplement maintenir une mixité enseignante de principe.

II.2. Actions envers les lycéennes et lycéens

En parallèle des actions de formations ou de sensibilisation envers les enseignant-es ou les responsables des recrutements, ou les actions possibles au niveau des institutions discutées ci-dessus, des actions envers les jeunes elles-mêmes et eux-mêmes ont été entreprises, tandis que d'autres peuvent être élaborées. Je classe ces actions en 2 grandes catégories ci-dessous : celles visant à mieux faire connaître les métiers eux-mêmes (de l'informatique en l'occurrence), et celles visant à sensibiliser les lycéennes et lycéens aux biais de genre internalisés à l'œuvre dans les processus de choix de filières et d'orientation. Je propose enfin une perspective personnelle, et donc certes bien limitée, sur ces différentes solutions, en proposant également d'autres pistes.

Actions visant à mieux faire connaître les métiers eux-mêmes :

La mixité des métiers fait à présent, depuis 2014, l'objet d'une politique publique [Collet2019]. Plusieurs dispositifs de sensibilisation aux représentations sexuées des métiers ont été mis en place, avec notamment des interventions de professionnelles dans les classes ou des visites d'entreprise [Vaton2017, Hermann2017, Colmant2017].

Des activités et stages de découverte de l'informatique ont été également mis en place, tels que décrits dans l'académie de Rennes [Vaton2017], ou encore l'initiative importante de collègues danoises, dans le cadre de l'association Femtech.dk [FemTech2019] : en ciblant les lycéennes et lycéens les plus susceptibles de ne pas choisir la filière informatique ou d'abandonner après la première année, elles leur proposent des stages pour leur montrer combien l'idée selon laquelle il faut savoir coder avant d'entrer en études d'informatique pour réussir est fautive, et combien ce qu'on appelle l'informatique peut être varié, en proposant des stages où les élèves construisent et programment de petits systèmes embarqués. Cette initiative auprès des lycées de Copenhague a été suivie d'une augmentation très importante des inscriptions d'étudiantes à cette même université : de 7 % à 18 % en 2 ans.

Actions visant à sensibiliser aux biais de genre et stéréotypes :

L'État semble essayer d'inciter les filles à rejoindre les filières techniques depuis les années 1960, mais nombre de politiques publiques mises en place depuis semblent avoir échoué. Comme rappelé par Françoise Vouillot [Roquigny2019], la première convention pour l'éducation à l'égalité et la promotion de la mixité en matière d'orientation, a été établie en 1984 entre les ministères de l'éducation nationale et celui des « droits de la femme » d'alors. La cinquième convention s'est achevée en 2018. Ces conventions, seulement incitatives, ne sont vraisemblablement pas très efficaces. Un exemple d'action est sont des spots télévisés, mais se contentant souvent de présenter des femmes et hommes à contre-emploi dans la mesure où les normes, de féminité notamment, n'y sont pas remises en cause (insistance sur l'aspect physique dans des positions souvent passives) [Spot2014].

Des actions plus systématiques visent une sensibilisation aux biais de genre, dans le cadre de brochures ONISEP [Onisep2017] et avec interventions en classe, ou dans les cours de sciences économique et sociales (ne touchant pas nécessairement toute la population souhaitée, ou pas suffisamment tôt).

Perspective personnelle

J'ai moi-même donné de telles conférences à des groupes de lycéennes (en 2017 et 2018), sur les biais de genre et pour partager mon expérience sur les difficultés d'être une femme à des postes de responsabilité dans un métier à dominante masculine (dans la recherche et la gestion de projet en informatique en l'occurrence). Cependant, les retours m'ont fait apparaître de façon assez nette l'inefficacité de l'approche : plusieurs lycéennes m'ont dit qu'elles entendaient ces analyses, mais qu'elles ne se sentaient pas vraiment concernées. Elles n'avaient pas l'impression de subir une quelconque « pression sociale » sur leur choix d'orientation. Très récemment, un témoignage d'étudiante en L3 d'informatique est venu appuyer ce retour. Elle m'a dit avoir eu des interventions en classe au lycée, sur plusieurs séances, par des femmes industrielles, mais qu'elle et ses camarades ne s'étaient pas vraiment rendue compte du lien entre cette expérience et elles-mêmes, élèves de seconde (même si à présent en L3 d'informatique, elle voit beaucoup mieux a posteriori le but de ces actions). Même si ces témoignages particuliers ne remettent en aucun cas en cause le bien-fondé de cette forme d'actions de sensibilisation effectuées dans le cadre scolaire, ils m'ont cependant fait questionner leur efficacité immédiate (ou à court-terme) sur les choix d'orientation imminents (en 3ème vers les spécialité de seconde générale ou professionnelle, en seconde vers les spécialités ou option de bac, en terminale vers les cursus du supérieur).

Ma déception, vis-à-vis des réactions que mes présentations ont suscité, est venue du décalage entre ma réaction personnelle quand j'ai connu, entre 30 et 35 ans, ces concepts de discrimination « subtile » due au genre, sur les biais internalisés qui constituent nos filtres de perception des

actions, capacités, légitimité ou potentiel des femmes et des hommes. Il n'y a pas eu chez les lycéennes rencontrées ce « déclic » que j'imaginai car je l'avais personnellement ressenti. Deux questions se sont alors posées. La première est : qu'est-ce qui a permis ce déclic chez moi et qui n'a pas été présent chez les lycéennes ? Là, je crois que c'est la présentation de ces biais comme raison d'une situation personnellement vécue. La deuxième est : Est-ce qu'un tel déclic est ce qu'il faut viser dans le cadre scolaire ? Je le crois, du moins si l'on veut un effet immédiat, c'est-à-dire au moment des choix d'orientation, et pas seulement que ces concepts ne soient stockés comme des outils abstraits d'un savoir à la troisième personne qui, éventuellement, serviront plus tard dans la vie.

D'une part, pour obtenir un tel déclic efficace, un moyen serait de baser la communication des concepts sur une expérience vécue par la lycéenne, pour amorcer l'identification et analyser une situation perçue comme personnelle, en déconstruisant les biais implicites sur lesquels elle s'appuie. D'autre part, l'efficacité des stages d'initiation aux technologies (algorithmes, électronique, programmation) sous la forme d'atelier de bricolage mentionnés plus haut [Vaton2017,FemTech2019], fait apparaître l'importance de l'implication des élèves pour obtenir une déconstruction effective des biais avec lesquelles les perceptions sont construites, que ce soit de leur capacité propre, de leur niveau d'aspiration, ou de leur vision des métiers de l'informatique et du numérique. Pour allier ces deux aspects de personnalisation et action, et augmenter l'impact sur les lycéennes, des outils tels que la réalité virtuelle, sous forme de narration et/ou de jeux vidéo dans des environnements immersifs, peuvent être extrêmement intéressants. C'est une piste que nous commençons à explorer.

Conclusion

Malgré le manque d'attente et de demande sociale envers ce problème de l'inégalité effective dans les choix d'orientation entre filles et garçons, souligné par Françoise Vouillot [Collet2019], j'espère que nous, la communauté de recherche en informatique, saurons plus largement contribuer à apporter des solutions innovantes et efficaces à ce défi de société.

Je finirai en évoquant le problème de la réciprocité : il est fréquemment dit que concevoir des stratégies de correction de l'inégalité des choix d'orientation en ne se concentrant que sur les filles est insuffisant, voire inefficace. En effet, les normes de féminité et de masculinité et l'échelle de valeur associée étant en cause, une approche holistique serait indiquée. Cependant, comme dans tout problème technologique, une approche du type « divide and conquer » peut aussi paraître plus aisée à déployer progressivement, en divisant le problème en sous-problèmes dont on s'attaque à la résolution séparément. Si les bons leviers sont trouvés pour, au moins partiellement, avancer vers plus d'égalité dans l'orientation vers le numérique, il sera aisé de déployer des actions similaires pour re-valoriser des études ou métiers qualifiés de féminins au yeux des garçons. Par ailleurs, il me paraît capital, dans le domaine des inégalités femmes-hommes, de ne pas perdre de vue qu'une classe est dominée, et que l'autre est dominante. Bien que les garçons souffrent également de normes de masculinité limitant grandement leurs aspirations, les perspectives valorisées par ces normes correspondent aux métiers prestigieux, bien rémunérés, et souvent associés à des postes de direction, voire de pouvoir.

Références

[Gaudel2017] Marie-Claude Gaudel et Brigitte Rozoy. Femmes et Informatique : état des lieux dans l'enseignement supérieur et la recherche. Bulletin de la société informatique de France, numéro HS2, février 2017, pp. 71–82.

- [CS] NSF. Why aren't more women involved in computer science?.
<https://www.computerscience.org/resources/women-in-computer-science/>
- [MESRI2019] MESRI. Vers l'égalité femmes-hommes ? Chiffres clé dans l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation. 2019.
- [Collet2004] Isabelle Collet, « La disparition des filles dans les études d'informatique : les conséquences d'un changement de représentation », Carrefours de l'éducation 2004/1 (n° 17), p. 42-56.
- [Collet2006] Isabelle Collet. L'informatique a-t-elle un sexe ? Hackers, mythes et réalités. Paris : L'Harmattan. 2006.
- [Chollet2018] Mona Chollet. Sorcières: La puissance invaincue des femmes. Editions La Découverte, 2018.
- [Chollet2012] Mona Chollet. Beauté fatale : Les nouveaux visages d'une aliénation féminine. Editions La Découverte, 2012.
- [Garcia2018] Manon Garcia. On ne naît pas soumise, on le devient. Editions Flammarion, 2018.
- [Sandberg2013] Sheryl Sandberg. Lean In: Women, Work, and the Will to Lead. Eds. Alfred A. Knopf. 2013.
- [Dasgupta2016] Nilanjana Dasgupta. STEMing the Tide: How Female Professors and Peers Can Encourage Young Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics. Umass Amherst, 2016.
- [Roquigny2019] Tiphaine de Roquigny. Femmes et numériques, un bug dans la matrice. Emission Entendez-vous l'éco, France Culture, 4 mars 2019.
- [Beauvoir1949] Simone de Beauvoir. Le Deuxième Sexe. Tomes I et II, éd. Gallimard, 1949, 400p. (ISBN 978-2-07-020513-4) et 588 p. (ISBN 978-2-07-020513-4)
- [Monnot2009] Catherine Monnot, Petites filles d'aujourd'hui. L'apprentissage de la féminité. Autrement, « Mutations », 2009, 176 pages. ISBN : 9782746712294.
- [Beauvoir1963] Simone de Beauvoir. La Force des choses. Paris, Éditions Gallimard, 1963, tome II, p. 626.
- [FemTech2019] Computer Science Department. The FemTech project. University of Copenhagen, 2019. <http://www.femtech.dk/>
- [Leslie2015] Leslie, S.-J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347(6219), 262–265.
- [Demoulin2013] Hugues Demoulin and Céline Daniel, « Bulletins scolaires et orientation au prisme du genre », *L'orientation scolaire et professionnelle* [Online], 42/3, 2013.
- [Mangard2007] Corinne Mangard et Ahmed Channouf, « Effets de l'appartenance socioculturelle, du sexe et de la filière de formation de l'élève sur la perception qu'ont les enseignants des causes et

sur les décisions de l'orientation : approche socio-cognitive », *L'orientation scolaire et professionnelle*, 36/2, 2007, 223-250.

[Cacouault2014] Cacouault-Bitaud Marlaine, Mosconi Nicole, Vouillot Françoise, « Autour du livre *Sauvons les garçons !* de Jean-Louis Auduc. Paris, Descartes & Cie, 2009 », *Travail, genre et sociétés*, 2014/1 (n° 31), p. 141-144.

[Dasgupta2017] Nilanjana Dasgupta. *STEMing the Tide: How Female Professors and Peers Can Encourage Young Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Distinguished Faculty Lecturer Series, Umass Amherst, 2017. Available at : <https://www.umass.edu/gateway/content/distinguished-faculty-lecture-series-archive#17>

[Dasgupta2015] Dasgupta, N. (2015). Role models and peers as a social vaccine to enhance women's self-concept in STEM. *The American Society for Cell Biology*.

[Dasgupta2014] Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: STEMing the Tide and Broadening Participation in STEM Careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21–29.

[Riegle2019] Riegle-Crumb, C., & Dasgupta, N. (in press). Inquiry-Based Instruction in Science and Mathematics Middle School Classrooms: Examining Its Impact on Students' Attitudes by Gender and Race/Ethnicity. *AERA Open*.

[Collet2019] Collet, Isabelle, et Françoise Vouillot. « Mixité scolaire : quels effets sur les parcours ? », *Revue Projet*, vol. 368, no. 1, 2019, pp. 47-59.

[Hermann2017] Claudine Hermann. Génèse et activités de l'association femmes et Sciences. *Bulletin de la société informatique de France*, numéro HS2, février 2017, pp. 61-70.

[Vaton2017] Sandrine Vaton. Egalité femmes-hommes et "numérique": le point de vue de Sandrine Vaton, référente égalité à Télécom Bretagne. *Bulletin de la société informatique de France*, numéro HS2, février 2017, pp. 83-88.

[Colmant2017] Christian Colmant. Attractivité et féminisation du secteur du numérique. *Bulletin de la société informatique de France*, numéro HS2, février 2017, pp. 89-94.

[Spot2014] Spot vidéo "La mixité des métiers" diffusé en novembre 2014 par la Fondation Agir Contre l'Exclusion. <https://www.youtube.com/watch?v=XkqIJ9B0O9A%20>

[Onisep2017] Onisep, Académie d'Amiens. Dossier L'égalité entre les filles et les garçons. 2017. <http://www.onisep.fr/content/download/821043/15540670/file/L%27%C3%A9galit%C3%A9%20entre%20les%20filles%20et%20les%20gar%C3%A7ons.pdf>