

Étude sur les choix de Parcours d'Approfondissement des polytechnicien·ne·s

Denis MERIGOUX

La Sphinx*

En partenariat avec X au féminin

Mars 2018

Résumé

Grâce à l'étude statistique des parcours individuels des polytechnicien·ne·s des promotions X2011 à X2014, il est possible d'évaluer précisément l'impact du genre sur les choix d'orientation effectués à l'X. Nous mettons en évidence une corrélation forte entre le genre et le choix de certains Parcours d'Approfondissement (PA) pour la troisième année. Le test χ^2 permet de rejeter l'hypothèse nulle de non-influence du genre sur les 4 PA suivants : Biologie, Electrical Engineering, Sciences et Défis de l'Environnement, Énergies du XXI^e siècle. En particulier, les filles choisissent proportionnellement entre 3 et 4 fois plus les PA Biologie et Sciences pour les Défis de l'Environnement que les garçons, cette inégalité se répercutant par un déficit de filles plus ou moins marqué dans les autres PA. De plus, nous montrons dans cette étude que les répartitions filles/garçons dans les filières d'entrées à l'X ne suffisent pas à expliquer cette sur-représentation féminine.

Après une série de recommandations pour une orientation plus réfléchie à l'École polytechnique, nous ouvrons de futures perspectives pour poursuivre ce genre d'études.

Sommaire

1	Méthodologie	2
1.1	L'orientation à l'X	2
1.2	Données	2
1.3	Méthode	2
2	Parcours d'approfondissement	3
2.1	Répartition des effectifs dans les PA	3
2.2	Influence des filières d'origine	5
2.3	Évolution temporelle	7
3	Propositions pour une orientation plus réfléchie	9
4	Extensions et futures directions de l'étude	10

*<https://la-sphinx.fr>

1 Méthodologie

1.1 L'orientation à l'X

Avant de présenter la méthodologie de notre étude, il convient de rappeler quelques faits sur le cycle ingénieur polytechnicien. Une promotion du cycle ingénieur (portant le numéro de l'année où elle passe le concours) est constituée d'environ 500 élèves, admis sur concours et recrutés parmi plusieurs filières. Le gros des effectifs vient des classes préparatoires : PT, TSI, PC, PSI et MP option Informatique (MPI) ou Sciences de l'Ingénieur (MPSI). Une centaine d'universitaires intègrent également l'X chaque année, français (UNIV) ou étrangers (EV2).

À l'issue des deux premières années d'un cursus scientifique pluridisciplinaire, les élèves doivent choisir une spécialisation scientifique dans le cadre d'un Parcours d'Approfondissement (PA). Les PA correspondent à une discipline scientifique de spécialisation ou à un programme inter-disciplinaire. Les cours pris pendant le PA sont de niveau M1 et d'un niveau significativement plus élevé que les cours des années précédentes.

À la fin du Parcours d'Approfondissement sanctionné par un stage de recherche de 6 mois, les X reçoivent leur diplôme d'ingénieur mais doivent effectuer une quatrième année pour terminer leur formation. Cette quatrième année (4A) peut prendre des formes très diverse : master en France, école d'application (Mines, Supaéro, Telecom, etc.), master à l'étranger, doctorat. Le PA et la 4A sont les choix qui déterminent au moins le début de la vie professionnelle des X, car liés à un domaine scientifique ou un secteur d'activité.

1.2 Données

Notre étude se base sur une base de données recoupées de différentes sources qui se caractérise par sa complétude. En effet, nous disposons du parcours individuel d'orientation de tous les polytechnicien-ne-s des promotions X2011 à X2014 comprises. Cela représente 1993 élèves dont 270 filles. Pour chacun-e de ces élèves, nous disposons :

- de sa filière d'entrée à l'X ;
- de son choix de Parcours d'Approfondissement (PA) ;

Nos données nous indiquent également si un élève a choisi de faire une césure entre la troisième et la quatrième année. Cependant, notre étude ne tient pas compte des élèves interrompant leur scolarité à l'X, ce qui arrive très rarement (1 ou 2 au plus par promotion, et pas tous les ans) et pour des raisons diverses.

1.3 Méthode

Comme en témoigne le faible nombre de filles dans notre base de données, il existe à l'X une forte disproportion des genres au sein des élèves. Typiquement, les filles représentent environ 15% de l'effectif d'une promotion. Ainsi, il n'est pas pertinent pour notre étude de regarder la proportion de filles au sein des différents PA, car cette proportion sera toujours très faible et surtout, on ne pourra pas effectuer de comparaison entre genres.

Puisque cette étude porte sur le choix de l'orientation, nous allons analyser sur différents choix la répartition des élèves sur les différentes options. Néanmoins, nous allons séparer les effectifs totaux entre filles et garçons, et comparer entre elles les répartition des filles et des garçons sur les différentes options. Dans le cas où le genre n'a pas d'influence avec le choix étudié et avec des échantillons suffisamment grands, on devrait observer une répartition similaire entre filles et garçons.

Exemple Regardons ce que cet indicateur donne sur une situation simple : y a-t-il une influence du genre sur la décision de prendre une année de césure ? La figure 1 page suivante présente les données permettant de répondre à cette question. On y lit que parmi toutes les filles des promotions X2011 à X2014, 12 soit 4,4% choisissent de faire une césure, contre 88 soit 5,1% parmi les garçons.

Comment répondre à notre question à partir de ces deux chiffres ? Soit l'hypothèse nulle « le genre n'a pas d'influence sur le choix d'effectuer une césure ». Dans cette hypothèse, le nombre de filles et de garçons effectuant une césure est égal au nombre total de filles ou de garçons multiplié par le ratio de filles ou de garçons dans la population. Il nous faut alors comparer cette répartition théorique dans le cadre de l'hypothèse nulle avec la répartition observée à l'aide du test du χ^2 . Dans notre cas, nous obtenons une p -valeur¹ de 75%, très supérieure à 5%, ce qui signifie que nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle. Nos données ne permettent donc pas d'affirmer que le genre a une influence sur le choix de faire une césure.

Cependant, si le test du χ^2 permettait de rejeter l'hypothèse nulle et donc de conclure à une influence du genre, nous nous intéresserions aux fréquences des différents choix par genre. Plus précisément, au rapport des fréquences du même choix pour les filles et les garçons. Pour la césure par exemple, ce rapport est de 0,86.

2 Parcours d'approfondissement

2.1 Répartition des effectifs dans les PA

Intéressons-nous maintenant au choix du PA, effectué par les promotions à la fin de la deuxième année, et dont les données sont présentées sur la figure 2 page suivante. Le choix du PA par l'élève détermine très souvent le domaine d'activité de son premier emploi et préfigure le reste de la carrière. C'est aussi paradoxalement le premier choix qui engage l'élève à l'X. En effet, l'X partage avec l'ENS le sommet de la hiérarchie de « prestige » des grandes écoles scientifiques, hiérarchie très rigide qui détermine le choix des élèves après les concours. L'élève bon en maths aura donc depuis le lycée suivi la ligne de plus grand prestige en passant par la prépa sans se poser de questions ; arrivé à l'X, le cursus pluridisciplinaire des deux premières années ne l'oblige pas à choisir un domaine scientifique en particulier. Le choix du PA qui est synonyme de spécialisation mais aussi pour la première fois de fermeture de certaines portes, est souvent source de questions existentielles. Ce choix se fait individuellement par les élèves, sans justification ni entretien obligatoire avec un référent académique. Cependant et au moins à l'époque des promotions concernées, l'administration de l'École se montrait assez flexible sur d'éventuelles réorientations ou de panachages de cours entre PA pendant la troisième année.

Indépendamment du genre, la répartition des élèves dans les PA suit dans les grandes lignes les grandes tendances scientifiques et du marché du travail. Ce sont sans surprise les Mathématiques Appliquées et l'Informatique qui concentrent le gros des effectifs, en synergie avec l'essor de la science des données. La Mécanique, filière débouchant sur le génie civil et le génie des matériaux et les grandes entreprises afférentes, est aussi très prisé.

Néanmoins on constate immédiatement des différences importantes en fonction du genre. Pour vérifier si les différences de genre sont significatives, nous prenons pour chaque PA x l'hypothèse nulle suivante : « le genre n'a pas d'influence sur le choix du PA x ». La table 2 page 12 renseigne les différentes p -valeurs associées à chaque test du χ^2 . **Nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle ($p \leq 5\%$) pour 4 PA : Biologie, Electrical Engineering, Énergie du**

1. Voir « Test du χ^2 » sur Wikipédia. La p -valeur est la probabilité d'obtenir le résultat observé par hasard en supposant l'hypothèse nulle vraie.

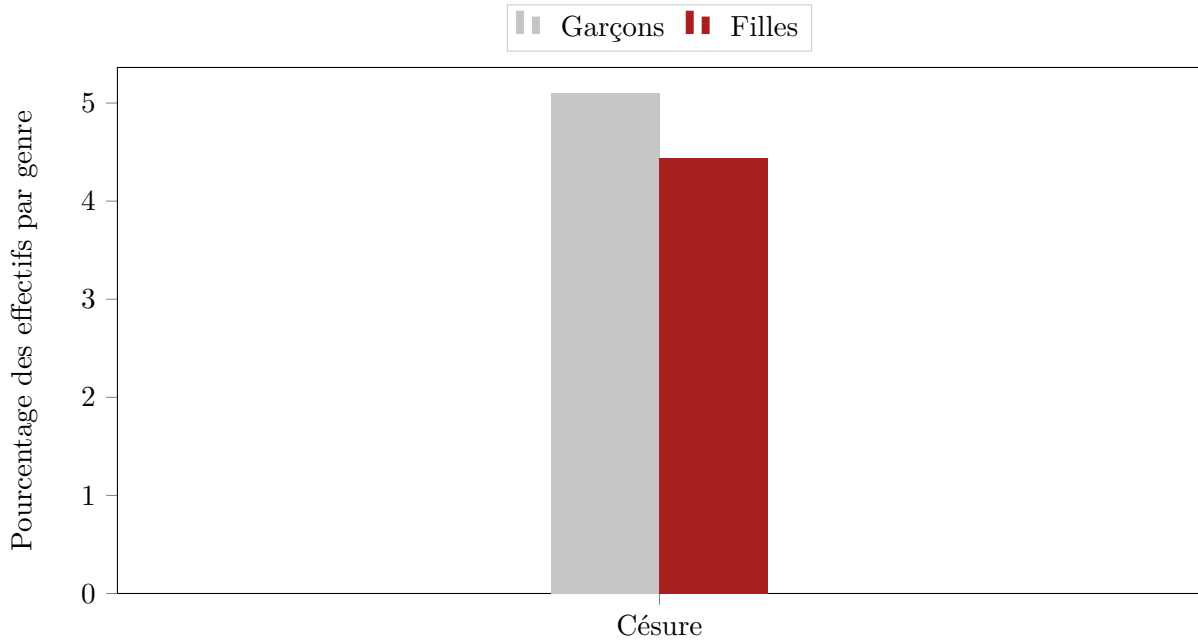


FIGURE 1 – Proportion de césures par genre, promotions X2011 à X2014.

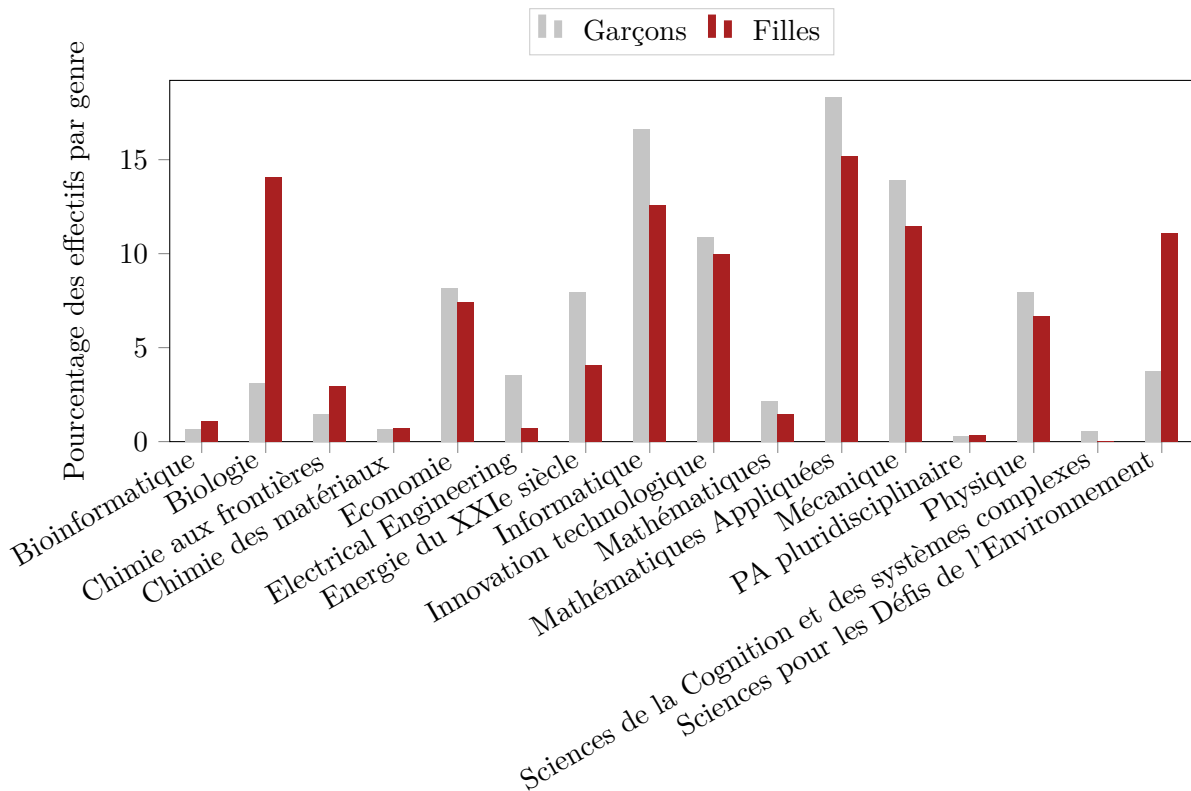


FIGURE 2 – Proportions des X2011 à X2014 par genre dans les différents PA (données table 1).

XXI^e siècle et Sciences pour les Défis de l'Environnement. Ce sont donc les PA sur lesquels nous allons concentrer notre analyse.

Cependant, attardons nous sur l'Informatique, les Mathématiques Appliquées et la Mécanique qui sont les PA les plus choisis par les élèves, comptabilisant chacun plus de 10% des effectifs d'une promotion. Les filles les choisissent moins ces PA que les garçons, avec des ratios allant de 0.76 à 0.83. L'hypothèse nulle de non-influence du genre a dans ces PA une p -valeur entre 10% et 30%, ce qui ne nous permet pas de la rejeter.

Néanmoins, on note que les filles choisissent environ 20% de moins que les garçons les PA les plus populaires. Si les filles avaient choisi ces PA dans les mêmes proportions que les garçons, ceux-ci auraient compté une trentaine de filles en plus sur 4 promotions.

Passons maintenant à la différence la plus significative entre genre, qui concerne deux PA globalement moins populaires mais dans lesquels les filles sont sur-représentées : Biologie et Sciences pour les Défis de l'Environnement (SDE). Toujours d'après la figure 2 page précédente, cette sur-représentation correspond à des ratios de 4,53 pour la Biologie et 2,95 pour SDE. Les filles ont donc entre 3 et 4,5 fois plus de chances de choisir les PA Biologie ou SDE que les garçons. Si les filles avaient choisi ces PA en même proportion que les garçons, 30 filles pour la Biologie et 20 filles pour SDE auraient choisi d'autres PA. On retrouve donc dans ces deux PA le déficit de filles mis en évidence dans les PA les plus populaires, et de presque tous les autres où les filles sont aussi en déficit.

Cette sur-représentation absolument écrasante des filles est identique à ce que l'on peut observer en BCPST puis les écoles Agro/Véto, mais plus généralement dans tout l'enseignement secondaire et supérieur, comme démontré dans [1] et [2]. Il n'est donc pas surprenant de la retrouver ici ; cependant il est important de savoir si l'environnement de l'École contribue à cette différence de choix pour les filles. Si oui, et cette étude avance des arguments en faveur de cette thèse, il faut alors agir proactivement au sein de l'École pour rétablir la mixité dans les PA les plus boudés par les filles.

Le choix du PA révèle aussi d'autres stéréotypes de genre, cette fois-ci concernant les valeurs et débouchés véhiculés par une spécialisation scientifique. Comparons le PA Énergies du XXI^e siècle avec le PA SDE. Ces deux PA partagent un grand nombre de cours² et mettent en jeu des domaines scientifiques proches. Or on constate que les filles choisissent 50% de moins le PA Énergies du XXI^e siècle que les garçons, car le PA Énergies du XXI^e siècle est presque exclusivement centré sur le nucléaire tandis que le PA SDE est tourné sur les énergies renouvelables. Enfin, le PA Electrical Engineering, bien que de plus faible effectif, est le plus masculinisé en proportion conformément à l'image que renvoie la filière (conception de *hardware* électronique et informatique).

2.2 Influence des filières d'origine

La sur-représentation des filles dans les PA Biologie et SDE à l'X est bien connue, même si jamais prouvée à l'aide de données concrètes auparavant. Il est alors courant d'entendre l'argument suivant pour l'expliquer : « *Biologie et SDE sont plus choisis par des élèves issus de la filière PC, et il y a plus de filles en PC qu'ailleurs, d'où le surplus de filles dans ces PA* ». Nous pouvons maintenant vérifier par l'expérience la validité de cette explication.

La figure 3 page suivante confirme une partie de l'argument : il existe des différences de proportion entre garçons et filles dans la filière PC (mais pas significativement dans les autres filières). Cette différence correspond à un effectif de 30 filles. Cet effectif est bien de l'ordre de grandeur de l'inégalité observée dans les PA Biologie et SDE, il nous faut donc investiguer plus avant pour confirmer ou infirmer l'explication.

2. 7 cours au total sur vingtaine que propose chaque PA. Source : livret des PA X2015.

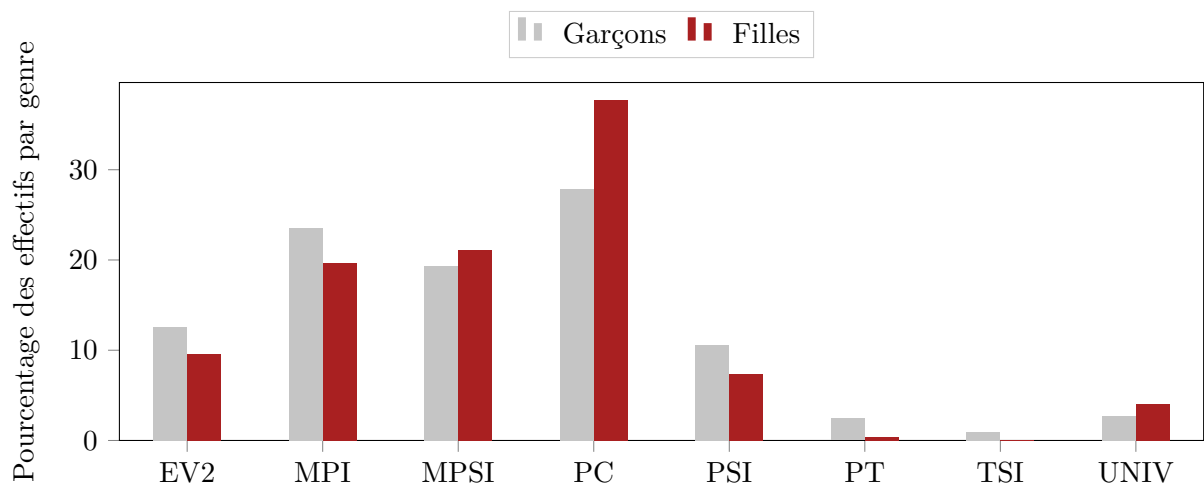


FIGURE 3 – Proportions par genre des filières d’origine des X2011 à X2014 (données table 3).

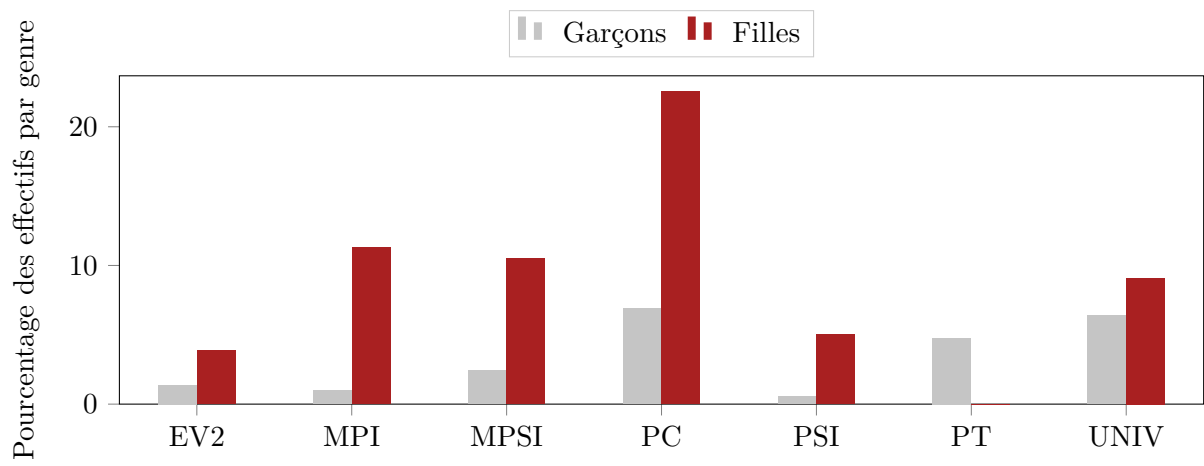


FIGURE 4 – Pour chaque filière d’origine des X2011 à X2014, proportion ayant choisi le PA Biologie (données table 4).

Les figures 4 page précédente et 5 page suivante nous révèlent la réalité de l'influence de la filière d'origine sur le choix des PA Biologie et SDE. Cependant, il nous faut vérifier que l'on peut rejeter l'hypothèse nulle suivante au sein de chaque filière : « Au sein de la filière d'origine x , le genre n'a pas d'influence sur le fait de choisir ou pas le PA y ».

D'après les tables de valeurs p 5 page 13 et 7 page 14 résultat des χ^2 correspondant, on peut déduire (par $p \leq 5\%$) que le genre a une influence en PC, MPSI et MPI pour le PA Biologie, et en PC, PT et à la limite ($p = 7\%$) MPSI pour le PA Sciences et défis de l'environnement. Le cas de la filière PC est donc le plus intéressant, car c'est la filière qui contient le plus de filles en proportion, mais aussi celle pour laquelle on peut affirmer avec le plus de certitude possible l'influence du genre sur le choix du PA. Ainsi, il est vrai que les élèves issus de la filière PC sont plus nombreux en proportion à choisir le PA Biologie, comme on peut s'y attendre. Cependant, les données nous disent qu'une fille issue de la filière PC a 3,28 fois plus de chances de choisir le PA Biologie qu'un garçon issu de la même filière, et que ce ratio est de 2,69 pour le PA SDE.

Ainsi, on ne peut pas expliquer la sur-représentation des filles dans les PA Biologie et SDE par l'influence de la filière d'origine, car dans toutes les filières d'origine les filles choisissent plus en proportion ces PA que les garçons issus des mêmes filières. Dès lors, il devient impossible d'écarter l'environnement de l'École dans les causes de cette différence de choix d'orientation entre filles et garçons. Ce constat doit ouvrir la voie à des actions au sein de l'École en non plus seulement en amont.

2.3 Évolution temporelle

Intéressons nous maintenant au quatrième PA le plus choisi globalement, le PA Innovation Technologique. Si la moyenne sur 4 ans fait apparaître une indépendance du choix de ce PA par rapport au genre, il est intéressant de regarder son évolution sur plusieurs années présentée figure 6 page suivante.

Pour les X2011 et X2012, le PA est populaire avec plus de 10% d'élèves le choisissant. Les filles X2012 ont même plébiscité le PA : si elles l'avaient choisi en même proportion que les garçons, 5 filles auraient fait autre chose. Cependant la tendance s'inverse pour les X2013 et X2014. Le PA devient moins populaire et voit les filles le désertier, avec une inégalité correspondant là aussi à un défaut de 3 à 5 filles par promotion par rapport au choix des garçons.

Que s'est-il passé entre les X2012 et les X2013 ? Précisément le « virage de l'entrepreneuriat » de l'École lancé en grande pompe par son président. Auparavant option synonyme d'interdisciplinarité, de parcours atypique et de liberté, le PA Innovation Technologique est devenu la vitrine de l'École avec l'objectif unique de création de start-ups disruptives. Cette nouvelle perception du PA et de ses débouchés, mis en avant par la direction comme symbole de succès, en a découragé son choix par les filles.

Ce résultat est très important car il met en avant les effets qu'un discours institutionnel peut avoir sur les choix individuels d'orientation. Les éléments de langage tels que « vous êtes les officiers de la guerre économique » véhiculés par la direction aux élèves pendant la période correspondant aux promotions étudiées ont une influence clivante sur les élèves, augmentant le syndrome de l'imposteur chez les populations ne se sentant déjà pas « à leur place » à l'École polytechnique. Les filles sont évidemment par leur présence minoritaire et les stéréotypes de genre auxquelles elles sont soumises, particulièrement sensibles à ce genre de discours qui les pousse à choisir des spécialisations moins prestigieuses et moins mises en valeur par le discours ambiant. Ce phénomène n'est pas sans conséquences, ainsi selon [3], le salaire médian des anciens polytechniciens est de 110 500 € par an, contre seulement 65 000 € pour les anciennes polytechniciennes.

Bien sûr, ces considérations n'excluent en aucune sorte les cas particuliers de réussite écla-

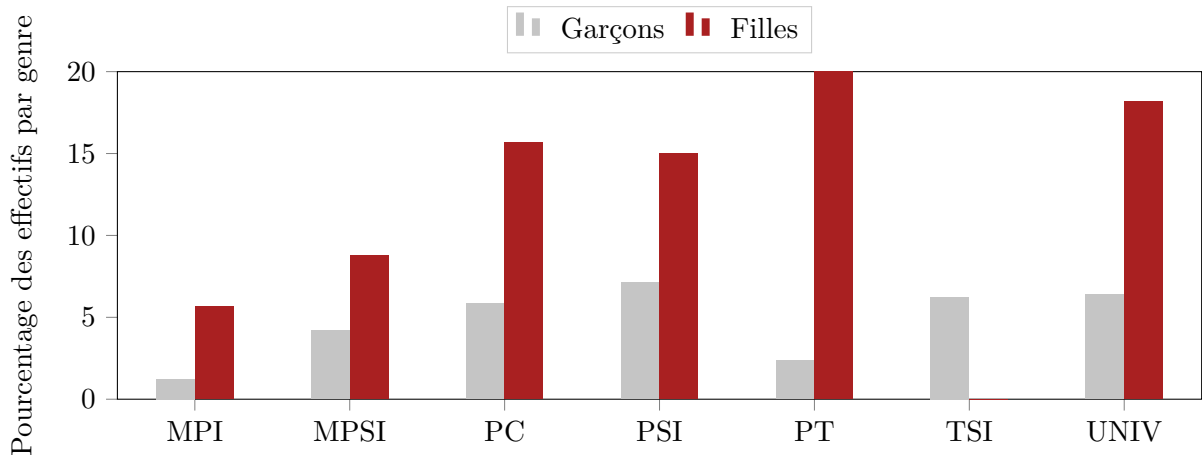


FIGURE 5 – Pour chaque filière d’origine des X2011 à X2014, proportion ayant choisi le PA Sciences pour les Défis de l’Environnement (données table 6).

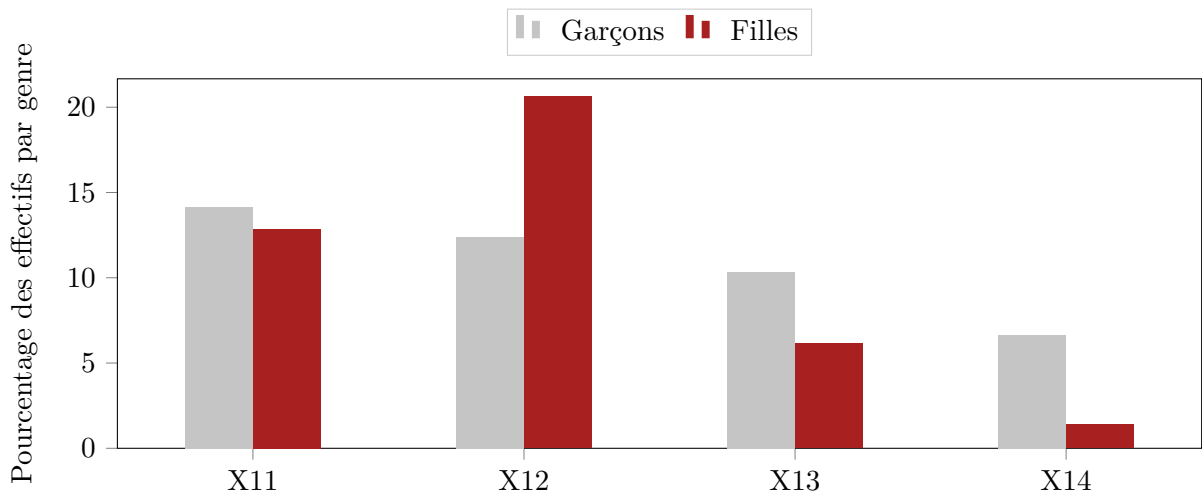


FIGURE 6 – Proportion des X2011 à X2014 par genre ayant choisi le PA Innovation Technologique (données table 8).

tante de filles dans des filières prestigieuses, cas individuels dont nous ne pouvons que nous réjouir. Cependant, l'objet même de cette étude est de se détacher de ces récits individuels et de considérer les phénomènes globaux qui reflètent la réalité, au delà du storytelling.

3 Propositions pour une orientation plus réfléchie

Cette étude sur les choix d'orientation des polytechnicien·ne·s est une première en son genre. Elle permet de confirmer, données à l'appui, des biais qui existent entre filles et garçons au sein même de l'École concernant le choix du Parcours d'Approfondissement (PA). Les biais qui se manifestent sont similaires aux biais existants dans l'ensemble de l'enseignement supérieur. Cependant l'étude montre que des filles qui ont pendant toute leur scolarité choisi de s'orienter dans des milieux très masculinisés sont toujours sujettes à l'influence des biais de genre à des stades très avancés de leurs études.

Il est maintenant temps de proposer des mesures pour améliorer cette situation, c'est-à-dire pour que l'orientation des filles ne se fasse pas selon les biais de genre en vigueur. Nous pensons que les conditions d'information dans lesquelles est effectué le choix du PA sont insuffisantes, et que l'élève ne dispose pas du recul nécessaire afin d'appréhender les conséquences de son choix. En effet, le choix du PA se fait en fin de deuxième année et pour la grande majorité des élèves, sans aucune discussion contradictoire avec un conseiller d'orientation ou un conseiller académique. En effet, le choix se base sur un livret contenant une description vague des objectifs du PA, d'une liste des titres des cours de chaque PA et d'une journée de présentation des PA à base de powerpoints.

Cette situation, couplée à un l'état d'esprit prédominant en fin de deuxième année marqué par une défiance vis-à-vis du travail scolaire et un investissement très important dans les activités extra-scolaires, engendre un choix assez peu réfléchi. Nous pensons que ce manque de réflexion entraîne donc une affluence accrue des phénomènes sociaux tels les biais de genre sur les choix des élèves. La majorité de nos propositions vont donc dans le sens d'une orientation plus réfléchie et personnalisée, mais qui prend également plus en compte l'existence des filles dans les filières professionnelles.

Référent académique Assignons à chaque élève de 2A un·e enseignant·e-chercheur·se référent·e (sur le modèle des *advisors* anglo-saxons) qui conseille l'étudiant·e lors d'un rendez-vous par période sur ses choix des cours de 2A et de PA pour la 3A. Ces rencontres seront l'occasion d'une discussion sur le projet d'orientation de l'élève, son adéquation avec les choix de cours envisagés, ainsi qu'avec les résultats obtenus et projets personnels entrepris.

Introspection et motivation Mettons en place la rédaction obligatoire d'un *Statement of Purpose* en français ou en anglais, selon la convenance de l'élève, expliquant et motivant le choix du PA en fin de 2A. La réflexion préalable à cette rédaction devra être effectuée tout au long de l'année, avec différents jalons matérialisés par les entretiens avec l'enseignant·e référent·e.

Diffusion de l'information Mettons à disposition des listes d'élèves par PA afin d'encourager les contacts inter-promotions dans les PA, pour l'instant limités aux seul Forum des PA. Le site RateMyClass pourra également proposer du feedback pour les PA en général et non plus seulement les cours. C'est en discutant et en recueillant les témoignages d'élèves étant passés par les mêmes questionnements que l'élève pourra construire son parcours de manière informée, et non plus en fonction de préjugés.

Représentation féminine X au féminin pourra organiser des rencontres d'orientations afin de faciliter l'identification des filles à d'autres PA que Biologie et SDE. Imposons la parité dans l'ensemble des conférences métier proposées aux élèves. Ces conférences ne font pour l'instant que renforcer l'impossibilité pour les filles de se projeter dans un domaine tel que le numérique, invariablement présenté par un panel entièrement masculin.

4 Extensions et futures directions de l'étude

Cette étude a mis en évidence l'existence de biais de genre concernant l'orientation de troisième année chez les élèves de l'École polytechnique. Cependant, les données ne nous permettent pas d'exclure la présence de variables cachées autres que le genre menant à ces biais. La littérature sociologique nous indique que sur les questions d'orientation, le capital économique, social et culturel hérité de la famille est un des facteurs déterminants. Afin de séparer les effets du genre et de l'héritage, nous aurions besoin que l'École nous communique les données de catégorie socio-professionnelle des parents d'élèves, récoltées lors de l'admission. Dès lors, nous serions en mesure d'affiner nos résultats et de mieux calibrer nos propositions afin d'améliorer la situation.

Nous disposons également des données d'orientation en quatrième année (4A) sur les promotions X2011 à X2014, que nous n'avons pas exploitées dans ce document. Le choix de la 4A est lui aussi très riche en information, puisque s'engager dans un corps de l'État ou partir faire un master à l'étranger est susceptible d'affecter beaucoup le futur parcours professionnel des polytechnicien-ne-s. Cependant, la diversité des parcours et des formations suivies nécessite une analyse plus approfondie et réfléchie, en fonction d'hypothèses que l'on chercherait à justifier. Si nous n'avons pas encore eu le temps d'effectuer cette analyse, cette dernière sera également plus fine si nous disposions de données plus étendues sur l'orientation, en incluant plus de promotions. Par exemple, une étude sur les biais de genre dans l'admission polytechnicienne des corps techniques de l'État nous semble être un sujet intéressant.

Références

- [1] Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance de l'Éducation Nationale. *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur*. Édition 2017. <http://www.education.gouv.fr/cid57113/filles-et-garcons-sur-le-chemin-de-l-egalite-de-l-ecole-a-l-enseignement-superieur.-edition-2017.html>
- [2] BLANCHARD, Marianne, ORANGE, Sophie, et PIERREL, Arnaud. *Filles + sciences = une équation insoluble?* Enquête sur les classes préparatoires scientifiques. Rue d'Ulm (Éditions), 2016. <http://www.cepremap.fr/en/publications/filles-sciences-une-equation-insoluble/>
- [3] Enquête professionnelle 2017 de l'association Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF), focus sur Polytechnique. https://www.iesf.fr/752_p_50331/une-enquete-de-reference.html

Annexes

Parcours d'approfondissement	Garçons	Filles
Bioinformatique	11	3
Biologie	54	38
Chimie aux frontières	25	8
Chimie des matériaux	11	2
Economie	141	20
Electrical Engineering	61	2
Energie du XXIe siècle	137	11
Informatique	286	34
Innovation technologique	187	27
Mathématiques	37	4
Mathématiques Appliquées	315	41
Mécanique	239	31
PA pluridisciplinaire	5	1
Physique	137	18
Sciences de la Cognition et des systèmes complexes	10	0
Sciences pour les Défis de l'Environnement	65	30

TABLE 1 – Répartition des X2011 à X2014 selon le genre et le PA choisi. Données correspondant à la figure 2.

Parcours d'approfondissement	valeur p
Bioinformatique	6.375e-01
Biologie	6.070e-15
Chimie aux frontières	1.209e-01
Chimie des matériaux	8.308e-01
Economie	7.489e-01
Electrical Engineering	2.383e-02
Energie du XXIe siècle	3.246e-02
Informatique	1.129e-01
Innovation technologique	7.479e-01
Mathématiques	6.251e-01
Mathématiques Appliquées	2.470e-01
Mécanique	3.281e-01
PA pluridisciplinaire	7.080e-01
Physique	5.382e-01
Sciences de la Cognition et des systèmes complexes	nan
Sciences pour les Défis de l'Environnement	3.347e-07

TABLE 2 – p -valeurs par PA, correspondant au test de l'hypothèse nulle suivante : « le genre n'a pas d'influence sur le choix du PA x ». La valeur « nan » signifie que personne d'au moins un des deux genres n'a choisi le PA.

Origine	Garçons	Filles
EV2	217	26
MPI	406	53
MPSI	333	57
PC	480	102
PSI	182	20
PT	42	1
TSI	16	0
UNIV	47	11

TABLE 3 – Répartition des X2011 à X20114 selon le genre et la filière d'origine. Données correspondant à la figure 3.

	Garçons	Filles
Origine		
EV2	3	1
MPI	4	6
MPSI	8	6
PC	33	23
PSI	1	1
PT	2	0
UNIV	3	1

TABLE 4 – Répartition des X2011 à X2014 ayant choisi le PA Biologie selon le genre et la filière d'origine. Données correspondant à la figure 4.

	valeur p
Origine	
UNIV	0.732465
PC	0.000003
EV2	0.906494
MPSI	0.007786
MPI	0.000014
PT	nan
PSI	0.472451
TSI	nan

TABLE 5 – p -valeurs par filière, correspondant au test de l'hypothèse nulle suivante : « au sein de la filière x , le genre n'a pas d'influence sur le choix du PA Biologie par rapport à n'importe quel autre PA ». La valeur « nan » signifie que dans la filière, personne d'au moins un des deux genres n'a choisi le PA Biologie.

	Garçons	Filles
Origine		
MPI	5	3
MPSI	14	5
PC	28	16
PSI	13	3
PT	1	1
TSI	1	0
UNIV	3	2

TABLE 6 – Répartition des X2011 à X2014 ayant choisi le PA Sciences et défis de l'environnement selon le genre et la filière d'origine. Données correspondant à la figure 5.

Origine	valeur p
UNIV	0.5103
PC	0.0013
EV2	nan
MPSI	0.2513
MPI	0.0785
PT	0.0293
PSI	0.4244
TSI	nan

TABLE 7 – p -valeurs par filière, correspondant au test de l’hypothèse nulle suivante : « au sein de la filière x , le genre n’a pas d’influence sur le choix du PA Sciences et défis de l’environnement par rapport à n’importe quel autre PA ». La valeur « nan » signifie que dans la filière, personne d’au moins un des deux genres n’a choisi le PA Sciences et défis de l’environnement.

Promo	Garçons	Filles
X11	61	9
X12	53	13
X13	44	4
X14	29	1

TABLE 8 – Répartition des X2011 à X2014 ayant chois le PA Innovation Technologique selon le genre et la promotion. Données correspondant à la figure 6.