

Les filles et les garçons face aux sciences

Thomas Breda, Julien Grenet, Marion Monnet, Clémentine van Effenterre

▶ **To cite this version:**

Thomas Breda, Julien Grenet, Marion Monnet, Clémentine van Effenterre. Les filles et les garçons face aux sciences : Les enseignements d'une enquête dans les lycées franciliens. Éducation & formations, 2018, L'égalité entre les filles et les garçons, entre les femmes et les hommes, dans le système éducatif Volume 2 – suite du n° 96, 2 (97), pp.5-29. 10.48464/halshs-02135983 . halshs-02135983

HAL Id: halshs-02135983
https://shs.hal.science/halshs-02135983

Submitted on 7 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

LES FILLES ET LES GARÇONS FACE AUX SCIENCES

Les enseignements d'une enquête dans les lycées franciliens

Thomas Breda
CNRS et PSE – École d'économie de Paris

Julien Grenet
CNRS et PSE – École d'économie de Paris

Marion Monnet
PSE – École d'économie de Paris

Clémentine Van Effenterre
Harvard Kennedy School

Si les femmes sont aujourd'hui plus diplômées en moyenne que les hommes en France, comme dans la plupart des pays développés, elles restent largement sous-représentées dans les filières et les métiers scientifiques et techniques, notamment ceux liés aux mathématiques, à la physique ou à l'informatique. Les écarts de compétences entre les filles et les garçons dans les matières scientifiques sont faibles et ne peuvent expliquer qu'une petite partie de ces écarts d'orientation. La confiance en soi, les normes sociales et les stéréotypes de genre sont en revanche de plus en plus invoqués comme des facteurs explicatifs prépondérants. À partir d'une vaste enquête par questionnaire menée auprès de 8 500 lycéens franciliens, cette étude vise à objectiver l'existence de ces facteurs, et à les relier aux choix d'orientation. Elle documente d'abord l'ampleur des différences entre filles et garçons en termes de goût déclaré pour les sciences et de confiance en soi dans les matières scientifiques. Elle révèle ensuite que la prévalence des stéréotypes concernant les métiers scientifiques et la place des femmes au sein de ces métiers est loin d'être négligeable en milieu scolaire. Cependant, lorsqu'on met en relation les choix d'études des élèves avec leur niveau en mathématiques et en français, leur goût déclaré pour les sciences, leur confiance en soi, et leurs représentations stéréotypées, on trouve que le niveau en mathématiques et les stéréotypes ne parviennent à expliquer qu'une toute petite partie des différences d'orientation des filles et des garçons vers les filières scientifiques. À l'inverse, le goût déclaré pour les sciences et la confiance en soi en mathématiques, quel que soit l'indicateur retenu pour la mesurer, permettent d'expliquer une part importante des écarts d'orientation vers les sciences selon le genre.

Dans la plupart des pays de l'OCDE, les femmes sont aujourd'hui plus diplômées en moyenne que les hommes [OCDE, 2016a], mais restent sous-représentées dans les filières et les métiers scientifiques et techniques [Turner et Bowen, 1999 ; Fiske, 2012]. La France ne fait pas exception en la matière. D'après le dernier rapport de la DEPP (direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance) consacré aux parcours scolaires et universitaires des filles et des garçons, 30 % des filles s'orientent vers une première scientifique après la seconde en 2014, contre 39 % des garçons. À l'inverse, les filles ont une probabilité trois fois plus forte de s'orienter vers une première littéraire (14 % contre 4 % parmi les garçons) [MENESR-DEPP, 2017b]. Dans l'enseignement supérieur, alors que les filles représentent 55 % des effectifs (42 % en CPGE et 59 % à l'université hors IUT et formations d'ingénieurs), elles ne représentent que 27 % des élèves en formation d'ingénieur, et 29 % en classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques.

La sous-représentation des femmes dans les filières scientifiques représente un obstacle à la réduction des inégalités salariales entre les femmes et les hommes. De nombreux travaux de recherche ont en effet montré que l'absence de parité dans les carrières scientifiques explique une part importante des écarts de salaire observés entre les femmes et les hommes diplômés du supérieur [Brown et Corcoran, 1997 ; Weinberger, 1999, Arcidiacono, 2004 ; Ellison et Swanson, 2010 ; Hastings, Neilson, Zimmerman, 2013 ; Kinsler et Pavan, 2015 ; Kirkebøen, Leuven, Mogstad, 2016]. S'intéresser aux déterminants des choix d'orientation des filles et des garçons constitue donc un enjeu central des politiques publiques visant à faire progresser l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes.

Les différences de genre[1] en matière de choix éducatifs sont parfois attribuées à des différences d'aptitude, qu'elles soient considérées comme innées ou acquises. Cette hypothèse est cependant battue en brèche par un grand nombre d'études démontrant qu'il n'existe pas de prédisposition de genre à un type d'études en particulier et que les différences de compétences, notamment en mathématiques, ne peuvent expliquer qu'une faible part des différences de choix d'études des filles et des garçons [Halpern, 1986 ; Eagly, 1995 ; Hyde, 2005 ; Spelke, 2005].

Les travaux de recherche en psychologie, en sociologie et en économie, portant sur la différenciation des parcours scolaires selon le genre se sont donc attachés à documenter d'autres facteurs explicatifs, en particulier le rôle central joué par les normes sociales et les stéréotypes de genre. L'environnement familial et la communauté éducative dans son ensemble contribuent en effet à transmettre une vision stéréotypée des rôles masculins et féminins [Deaux et La France, 1998 ; Carr, Jessup, Fuller, 1999 ; Tiedemann, 2000] qui, en influençant les choix éducatifs, participent à la perpétuation d'une forte ségrégation entre les sexes dans les filières [Baudelot et Establet, 1992 ; Glick, Wilk, Perrault, 1995 ; Delalande, 2003]. Ces pressions sociales et ces stéréotypes de genre ne prennent pas nécessairement la forme d'une discrimination explicite [Ceci et Williams, 2011 ; Breda et Ly ; 2015 ; Breda et Hillion, 2016]. Ils semblent être en revanche largement intériorisés par les élèves, à travers notamment le comportement qu'ils adoptent dans des environnements compétitifs [Niederle et Vesterlund, 2007], la perception qu'ils ont de leurs propres performances scolaires, ou encore leur propension à l'autocensure [Duru-bellat, 1990].

1. Si le terme « sexe » est utilisé pour désigner les différences biologiques entre les femmes et les hommes, le terme « genre » est un concept utilisé en sciences sociales pour désigner les différences sociales entre les deux sexes ayant potentiellement des implications économiques, démographiques ou encore politiques.

À notre connaissance, rares sont les études qui ont pu montrer de manière robuste le lien entre la prévalence des stéréotypes et la manière dont ils affectent les choix d'orientation des élèves, dans la mesure où il est très difficile de mesurer les représentations stéréotypées des élèves [Lavy et Sand, 2015 ; Huillery et Guyon, 2017]. Dans le contexte français, Huillery et Guyon [2017] sont parmi les premières à montrer que les aspirations scolaires des élèves sont influencées par leurs représentations stéréotypées, qui tendent à varier significativement avec l'origine sociale. La présente étude vise à compléter la littérature sur les liens entre les perceptions et les choix d'orientation, en apportant un éclairage nouveau sur l'influence qu'exerce le genre des élèves sur les idées préconçues sur les sciences et la poursuite d'études scientifiques.

Notre étude se propose d'analyser les attitudes des filles et des garçons face aux sciences et aux métiers scientifiques, en s'appuyant sur les résultats d'une vaste enquête par questionnaire menée au cours de l'année 2015-2016 auprès d'environ 8 500 élèves de seconde générale et technologique et de terminale scientifique d'une centaine de lycées publics et privés d'Île-de-France [2]. Dans le cadre de cette enquête, les lycéens ont été interrogés sur leur goût pour les sciences, leur niveau perçu dans les différentes matières, leur intérêt pour les métiers scientifiques, leurs choix d'orientation, ainsi que sur leurs perceptions vis-à-vis de la place des femmes en sciences. L'appariement des données de l'enquête avec les fichiers de gestion des académies franciliennes, d'une part, et les informations collectées *via* la plateforme Admission Post-Bac (APB), d'autre part, permettent de mettre en relation les perceptions des filles et des garçons face aux sciences et aux métiers scientifiques avec leurs choix d'études au cours de l'année suivant la passation de l'enquête.

L'analyse des résultats de l'enquête montre que les filles déclarent beaucoup moins souvent que les garçons aimer les mathématiques, alors même qu'elles obtiennent des résultats équivalents à ces derniers. Les filles sous-estiment également davantage que les garçons leur niveau en mathématiques et ressentent beaucoup plus fréquemment de l'inquiétude vis-à-vis de cette discipline. La prévalence des stéréotypes relatifs aux métiers scientifiques et à la place des femmes au sein de ces métiers est loin d'être négligeable. Par exemple, près de 30 % des garçons et 18 % des filles de seconde générale et technologique sont d'accord avec l'affirmation *« les hommes sont plus doués que les femmes en mathématiques »*. En cohérence avec les statistiques nationales sur la différenciation des parcours scolaires selon le genre, on retrouve dans notre échantillon que les garçons s'orientent beaucoup plus souvent que les filles vers les filières scientifiques après la terminale, notamment celles liées aux mathématiques, à la physique ou à l'informatique. Cependant, ce différentiel d'orientation n'apparaît que faiblement relié aux stéréotypes sur les métiers scientifiques et sur la place des femmes dans ces métiers, tels qu'ils sont exprimés par les élèves. Il s'agit là de l'un des principaux enseignements de cette étude. À l'inverse, le goût déclaré pour les matières scientifiques et la confiance en soi en mathématiques expliquent une large part des différences d'orientation vers les filières scientifiques selon le genre.

Après une rapide description de l'enquête et des données mobilisées, l'étude décrit les attitudes des filles et des garçons face aux sciences à travers plusieurs dimensions : goût pour

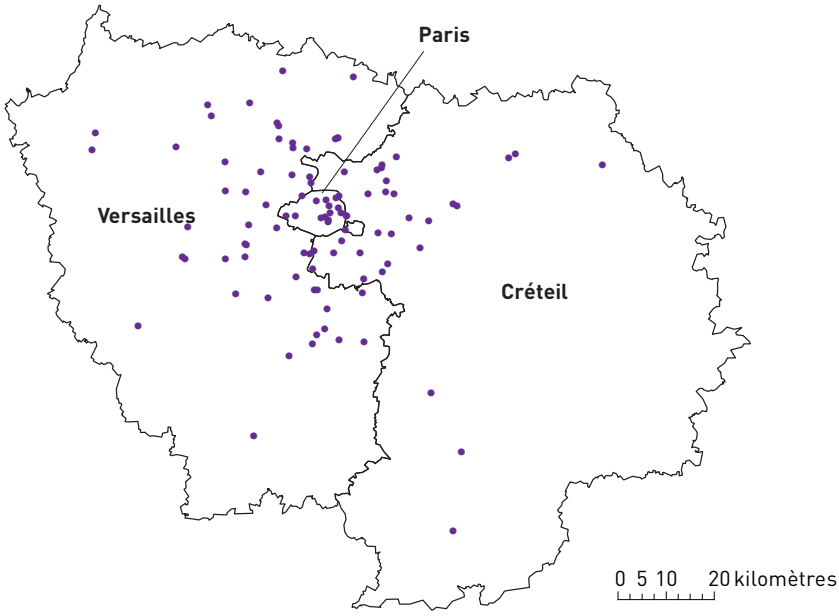
2. Cette enquête a été financée par la Fondation L'Oréal dans le cadre d'une convention de partenariat signée en 2015 avec le ministère en charge de l'éducation nationale. L'objet de ce partenariat est l'évaluation par assignation aléatoire du programme de sensibilisation « Pour les Filles et la Science » de la Fondation L'Oréal dans les lycées d'Île-de-France, en particulier ses effets sur l'orientation scolaire et sur les perceptions des élèves vis-à-vis des sciences. La réalisation de l'enquête a été confiée à l'Institut des politiques publiques, avec le soutien technique des rectorats des trois académies de Créteil, Paris et Versailles.

les sciences, auto-évaluation par les élèves de leur niveau dans les différentes matières enseignées au lycée, perceptions relatives aux métiers scientifiques et à la place des femmes en sciences. La seconde partie de l'étude est consacrée à l'analyse de la différenciation des choix scolaires des filles et des garçons. Elle examine dans quelle mesure les différentes dimensions mesurées par l'enquête, qu'il s'agisse des performances scolaires, de la confiance en soi, ou encore de la prévalence des stéréotypes de genre, peuvent être reliées aux choix d'orientation.

UNE VASTE ENQUÊTE MENÉE DANS UNE CENTAINE DE LYCÉES D'ÎLE-DE-FRANCE

Les analyses présentées dans cette étude sont issues de l'exploitation statistique d'une enquête réalisée au cours de l'année 2015-2016 dans les classes de seconde générale et technologique (GT) et de terminale scientifique (S) de 97 lycées généraux et technologiques d'Île-de-France. Cette enquête a volontairement été effectuée à deux moments décisifs du parcours des élèves du point de vue de leur orientation. C'est en seconde que s'effectuent les premiers choix difficilement réversibles pour les élèves n'ayant pas bifurqué vers une filière professionnelle. Les choix d'études post-bac des bacheliers scientifiques induisent quant à eux une forte ségrégation entre les sexes au sein de l'enseignement supérieur.

↘ Figure 1 Répartition géographique des 97 lycées ayant participé à l'enquête



Éducation & formations n° 97 © DEPP

Lecture : chacun des 97 lycées ayant participé à l'enquête est symbolisé par un point.
Champ : lycées généraux et technologiques publics et privés ayant participé à l'enquête dans les trois académies de Créteil, Paris et Versailles en 2015-2016.
Source : enquête par questionnaire et fichier géolocalisé des établissements d'enseignement des premier et second degrés.

Méthodologie de l'enquête

Les trois académies concernées par l'enquête (Créteil, Paris et Versailles) regroupent près de 20 % des effectifs scolarisés dans le second degré en France [MENESR-DEPP, 2017a]. La répartition géographique des 97 lycées généraux et technologiques publics et privés qui ont participé à l'enquête est indiquée sur la carte de la **figure 1**.

Le support de l'enquête est un questionnaire de huit pages qui a été complété en classe par les élèves entre les mois de janvier et avril 2016, sous la surveillance du professeur principal et en conditions d'examen. L'objet du questionnaire était de mesurer les perceptions des élèves par rapport aux sciences et à la place des femmes en sciences, dans le cadre de l'évaluation par assignation aléatoire du programme « Pour les Filles et la Science » de la Fondation L'Oréal, qui vise à promouvoir les carrières scientifiques auprès des jeunes filles, à travers des interventions en classe d'une heure dispensées par des jeunes femmes exerçant un métier scientifique. La réalisation de cette enquête a bénéficié du soutien technique du ministère en charge de l'éducation nationale et des rectorats des trois académies franciliennes.

Pour les besoins de l'évaluation, les chefs d'établissement des lycées volontaires pour participer à l'expérimentation ont été invités à proposer entre quatre et huit classes de secondes GT et entre deux et quatre classes de terminale S susceptibles de bénéficier de l'intervention. Ces classes ont été aléatoirement réparties entre un groupe « test », regroupant la moitié des classes où une intervention a été programmée, et un groupe « témoin », constitué de l'autre moitié des classes qui n'ont bénéficié d'aucune intervention particulière. La présente étude reporte les résultats issus de l'exploitation secondaire des questionnaires remplis par les élèves des 286 classes « témoin ». Ce groupe témoin n'ayant pas été concerné par le dispositif évalué, il peut être considéré comme un point de référence pour l'analyse des perceptions des élèves[3].

Échantillon de l'étude

L'échantillon de l'étude est composé de 8 548 lycéens, dont 5 878 élèves de seconde GT et 2 670 élèves de terminale S. Les élèves de l'échantillon sont raisonnablement représentatifs de la population des élèves de seconde GT et de terminale S scolarisés en Île-de-France, bien que la proportion de lycées privés parmi les établissements inclus dans l'échantillon (17,5 %) soit plus faible que dans l'ensemble de l'Île-de-France, où elle s'élève à 34 % ↘ **Tableau 1** p. 10. La proportion de filles et d'élèves boursiers ainsi que la répartition des professions et catégories socioprofessionnelles (PCS), selon le regroupement en quatre catégories proposé par la DEPP, sont très proches des valeurs moyennes observées en Île-de-France. Les données dont nous disposons ne nous permettent néanmoins pas de conclure quant à la représentativité de l'échantillon au niveau national.

Le taux de réponse à l'enquête est considéré comme très élevé, puisqu'un peu plus de 91 % des élèves scolarisés des classes participantes ont complété le questionnaire.

---

3. Les questionnaires ont été remplis par l'ensemble des classes dans un délai allant d'un à quatre mois après la visite de la jeune femme scientifique dans les classes « test ». Un effet de contagion de l'intervention pourrait être à craindre du fait des interactions entre les élèves de différentes classes, ce qui, le cas échéant, biaiserait nos résultats. Il semble pourtant que cette contagion soit restée assez limitée dans le cas présent. En effet, seuls 2,4 % des élèves des classes « témoin » déclarent avoir « beaucoup entendu parler » de la visite d'une scientifique dans le lycée.

↘ Tableau 1 Composition de l'échantillon de l'étude par rapport à la moyenne francilienne

	Élèves de seconde GT et de terminale S	
	Académies de Créteil, Paris et Versailles	Échantillon de l'étude (classes témoin)
Nombre de lycées	489	97
% lycées privés	34,0 %	17,5 %
A. Élèves de seconde générale et technologique		
Nombre d'élèves	115 878	5 878
Nombre de classes	3 627	196
% Filles	52,5 %	53,3 %
% Boursier/boursière	11,1 %	10,5 %
% PCS très favorisées	39,9 %	38,3 %
% PCS favorisées	12,3 %	13,4 %
% PCS moyennes	23,9 %	24,3 %
% PCS défavorisées	24,0 %	24,0 %
Rang percentile moyen au DNB : mathématiques	57,7	59,3
Rang percentile moyen au DNB : français	57,2	58,2
B. Élèves de terminale scientifique		
Nombre d'élèves	38 594	2 670
Nombre de classes	1 267	90
% Filles	45,9 %	49,7 %
% Boursier/boursière	11,5 %	13,7 %
% PCS très favorisées	52,1 %	44,5 %
% PCS favorisées	12,2 %	14,2 %
% PCS moyennes	19,8 %	22,0 %
% PCS défavorisées	16,0 %	19,3 %
Rang percentile moyen au DNB : mathématiques	76,3	74,4
Rang percentile moyen au DNB : français	70,8	69,4

Éducation & formations n° 97 © DEPP

Lecture : l'échantillon de l'étude compte 24,0 % d'élèves de PCS défavorisées parmi les classes de seconde GT ayant participé à l'enquête. Cette proportion est identique parmi l'ensemble des classes de seconde GT des trois académies d'Île-de-France (Créteil, Paris et Versailles).
Note : le rang percentile est compris entre zéro et cent, et correspond à la position de l'élève dans la distribution des notes (triées préalablement par ordre croissant).
Champ : ensemble des classes de seconde GT et de terminale S des lycées franciliens et des lycées ayant participé à l'enquête.
Sources : enquête par questionnaire, bases élèves des académies de Créteil, Paris et Versailles (2015-2016) et base Ocean-DNB (sessions 2010 à 2015).

Contenu du questionnaire

Le questionnaire d'enquête a été conçu pour recueillir un ensemble important d'informations sur les goûts, les traits de personnalité, les intentions d'orientation et les perceptions des élèves par rapport aux sciences, aux études et aux métiers scientifiques.

La première partie du questionnaire porte sur les activités périscolaires (fréquentation des réseaux sociaux, pratique d'un sport de compétition, etc.) et invite les élèves à s'auto-évaluer dans les différentes matières et à indiquer à quel point ils apprécient ces dernières.

La deuxième partie du questionnaire porte sur les goûts des élèves pour les sciences et les différentes disciplines enseignées au lycée, ainsi que sur leurs souhaits d'orientation :

envisagent-ils d'exercer un métier scientifique plus tard ? Trouvent-ils que certains métiers scientifiques sont intéressants ? S'imaginent-ils exercer certaines professions en lien avec les sciences et les technologies, comme informaticien, ingénieur, technicien en énergie renouvelable ou designer industriel, ainsi que certaines professions non scientifiques telles que psychologue ou avocat ?

Le questionnaire vise ensuite à mesurer la prévalence des stéréotypes ou représentations les plus répandues au sujet des métiers scientifiques et de la place des femmes au sein de ces métiers. Les élèves sont invités à choisir parmi quatre modalités comprises entre *« 1. Tout à fait d'accord »* et *« 4. Pas du tout d'accord »* pour qualifier leur opinion vis-à-vis de plusieurs affirmations telles que : *« il est difficile d'être scientifique et d'avoir une vie de famille épanouie »* ou *« les métiers scientifiques sont solitaires »*, ou encore *« les hommes sont plus doués pour les mathématiques que les femmes »*, *« les cerveaux des femmes et des hommes sont différents »*, *« les femmes progressent moins vite dans les carrières scientifiques que les hommes»*, *« les femmes aiment moins les sciences que les hommes »*.

Enfin, plusieurs questions portent sur la confiance en soi dans les matières scientifiques (*« Je suis inquiet·e quand je pense aux mathématiques »*, *« Je me sens perdu·e quand j'essaie de résoudre un problème de mathématiques »*) et sur le niveau perçu de l'élève à la fois par rapport aux filles de sa classe (*« Je dirais que mon niveau en mathématiques est… plus élevé / plus faible / comparable aux filles dans ma classe »*) et par rapport aux garçons (*« Je dirais que mon niveau en mathématiques est… plus élevé / plus faible / comparable aux garçons dans ma classe »*).

Données mobilisées

Les données issues du questionnaire d'enquête ont été appariées avec un ensemble riche de données administratives obtenues auprès des services statistiques des académies franciliennes et du ministère en charge de l'éducation nationale, sur la base d'un identifiant élève anonyme commun aux différentes sources de données.

Les informations relatives aux caractéristiques sociodémographiques des élèves et à leur parcours scolaire ont été extraites des bases élèves académiques (BEA) qui sont gérées par les rectorats franciliens. Les données des BEA permettent en particulier de connaître la situation d'études des élèves de seconde GT à la rentrée suivante. Les résultats des élèves aux épreuves finales de français et de mathématiques du diplôme national du brevet (DNB) proviennent de la base Ocean-DNB de la DEPP. Enfin, les informations relatives aux choix d'études supérieures des élèves de terminale S (vœux de préinscription et résultats d'admission) ont été extraites des données de la plateforme Admission Post-Bac (APB) pour les admissions à la rentrée 2016-2017.

GOÛT POUR LES SCIENCES, CONFIANCE EN SOI ET STÉRÉOTYPES : DES DIFFÉRENCES MARQUÉES ENTRE FILLES ET GARÇONS

Nous commençons par décrire les différences entre les réponses des filles et des garçons aux questions portant sur leur goût pour les sciences et sur la perception de leur niveau dans les matières enseignées au lycée, séparément pour les élèves de seconde GT et de terminale S. L'enquête permet également de documenter, pour la première fois en milieu scolaire,

la prévalence chez les lycéens des opinions stéréotypées sur les sciences et sur la place des femmes en sciences ↘ **Tableau 2**.

Chez les filles, un goût moins prononcé pour les sciences dites « dures »

Le premier constat que l'on peut tirer de la lecture du **tableau 2** (partie A) est que les goûts exprimés par les filles pour les sciences et les métiers scientifiques diffèrent sensiblement de ceux exprimés par les garçons, bien que ces écarts soient nettement moins prononcés en terminale S qu'en seconde GT. En seconde, près de 80 % des garçons déclarent aimer les sciences et ils sont près de 60 % à envisager d'exercer plus tard un métier scientifique, contre respectivement 67 % et 47 % des filles. Ces écarts s'atténuent considérablement en terminale S, ce qui s'explique vraisemblablement par le fait que les filles qui s'orientent en filière scientifique sont probablement celles qui ont une appétence plus élevée pour les sciences.

Le constat précédent vaut également pour les matières scientifiques enseignées au lycée : sur une échelle de 0 (n'aime pas du tout la matière) à 10 (aime beaucoup la matière), les garçons des classes de seconde GT attribuent une note moyenne de 6,6 aux mathématiques et 6,5 à la physique-chimie, contre respectivement 5,6 et 5,3 parmi les filles, ces différences étant statistiquement significatives au seuil de 1 %. La différence filles-garçons est nettement moins marquée pour les sciences de la vie et de la Terre (SVT) parmi les élèves de seconde (la note moyenne attribuée étant de 6,3 pour les garçons contre 5,9 pour les filles). En terminale S, la distinction entre les mathématiques et la physique-chimie, d'une part, et les SVT, d'autre part, est encore plus marquée, puisque les filles continuent d'attribuer des notes en moyenne significativement moins bonnes que les garçons pour les deux premières matières (– 0,5 et – 0,4 point) tandis qu'elles attribuent des notes supérieures à celles des garçons en SVT (de 1 point en moyenne). Ces différences dans les goûts exprimés sont cohérentes avec le constat, largement documenté, que les filles qui poursuivent des études scientifiques se détournent des sciences dites « dures » (physique, mathématiques, informatique) au profit de la biologie, de la médecine et des sciences de la vie et de la Terre, où elles sont surreprésentées [National Science Foundation, 2017 ; MENESR-DEPP, 2017b]. Elles illustrent le fait que la composition relativement équilibrée par sexe des classes de première et de terminale S (où les filles représentent environ 47 % des effectifs [MENESR-DEPP, 2017b]) n'est pas un indicateur suffisant pour mesurer la représentation des filles au sein de l'ensemble des filières scientifiques.

Un manque de confiance et une sous-estimation par les filles de leurs capacités en mathématiques

L'analyse des questions relatives à la confiance en soi des élèves et à l'auto-évaluation de leur niveau dans les différentes matières (partie B du **tableau 2**) fait également ressortir des différences marquées selon le genre. Alors que les performances réelles en mathématiques des filles et des garçons de notre échantillon sont très proches [4], comme en témoigne la

4. Dans notre échantillon, les résultats des filles et des garçons aux épreuves écrites de mathématiques du DNB ne sont significativement différents ni parmi les élèves de seconde GT (un rang percentile d'écart en faveur des garçons), ni parmi les élèves de terminale S (deux rangs percentiles d'écart en faveur des garçons).

↘ Tableau 2 Attitudes et perceptions des filles et des garçons par rapport aux sciences

Réponses au questionnaire d'enquête	Élèves enquêtés					
	Classes de seconde générale et technologique			Classes de terminale scientifique		
	Garçons	Filles	Différence F/G	Garçons	Filles	Différence F/G
A. Goût pour les sciences et intérêt pour les métiers scientifiques						
Aime les maths (échelle de 0 à 10)	6,6	5,6	– 1,0***	7,1	6,6	– 0,5***
Aime la physique-chimie (échelle de 0 à 10)	6,5	5,3	– 1,2***	6,7	6,2	– 0,4***
Aime les sciences de la vie et de la Terre (échelle de 0 à 10)	6,3	5,9	– 0,3***	6,5	7,5	+ 1,0***
Aime le français (échelle de 0 à 10)	4,8	6,0	+ 1,1***	-	-	-
Aime la philosophie (échelle de 0 à 10)	-	-	-	4,8	5,3	+ 0,5***
Aime les sciences : d'accord (%)	79,6	66,5	– 13,2***	92,9	91,5	– 1,4
Certains métiers scientifiques intéressants : d'accord (%)	85,8	84,8	– 1,0	93,9	96,0	+ 2,1**
Se voit faire un métier scientifique : d'accord (%)	59,4	46,8	– 12,7***	76,3	71,6	– 4,6**
B. Perception du niveau et confiance en soi						
Niveau en maths : bon (%)	48,3	36,9	– 11,4***	45,2	31,5	– 13,6***
Niveau en physique-chimie : bon (%)	46,2	32,1	– 14,2***	42,2	29,9	– 12,3***
Niveau en sciences de la vie et de la Terre : bon (%)	47,4	40,9	– 6,5***	50,6	57,3	+ 6,8***
Niveau en français : bon (%)	28,3	43,1	+ 14,9***	-	-	-
Niveau en philosophie : bon (%)	-	-	-	21,8	25,8	+ 4,0**
Niveau en maths comparé aux filles : meilleur (%)	42,0	28,5	– 13,5***	39,4	26,8	– 12,5***
Niveau en maths comparé aux garçons : meilleur (%)	40,2	27,1	– 13,2***	37,1	25,7	– 11,5***
Niveau en français comparé aux filles : meilleur (%)	18,5	25,3	+ 6,7***	-	-	-
Niveau en français comparé aux garçons : meilleur (%)	30,6	46,9	+ 16,2***	-	-	-
Perdu(e) devant des exercices de maths : d'accord (%)	32,9	54,2	+ 21,4***	32,2	48,2	+ 16,1***
Inquiet(e) en pensant aux maths : d'accord (%)	40,9	61,1	+ 20,2***	37,5	55,7	+ 18,2***
Peut réussir si fait des efforts : d'accord (%)	88,7	84,5	– 4,2***	95,2	94,0	– 1,2
C. Perception des métiers scientifiques						
Meilleurs salaires dans les métiers scientifiques : d'accord (%)	66,0	63,1	– 2,9**	57,0	52,7	– 4,2**
Études scientifiques sont longues : d'accord (%)	84,9	83,8	– 1,1	72,2	66,4	– 5,8***
Métiers scientifiques sont monotones : d'accord (%)	30,8	28,1	– 2,7*	23,2	17,2	– 6,0***
Métiers scientifiques difficiles à concilier avec vie de famille : d'accord (%)	27,4	29,3	+ 1,9	16,5	22,5	+ 5,9***
Métiers scientifiques solitaires : d'accord (%)	30,0	32,3	+ 2,3*	20,4	23,4	+ 3,0
D. Perception de la place des femmes en sciences						
Plus d'hommes dans les métiers scientifiques : vrai (%)	62,4	63,1	+ 0,7	72,1	71,9	– 0,2
Hommes plus doués en maths : vrai (%)	29,4	18,3	– 11,1***	27,2	16,2	– 11,0***
Cerveaux hommes-femmes sont différents : vrai (%)	20,2	20,6	+ 10,3	18,4	15,1	– 3,3*
Les femmes aiment moins les sciences : vrai (%)	19,1	15,4	– 3,7***	14,9	7,4	– 7,5***
Les femmes progressent moins vite dans les carrières scientifiques : vrai (%)	52,4	60,6	+ 8,2***	59,6	62,3	+ 2,7

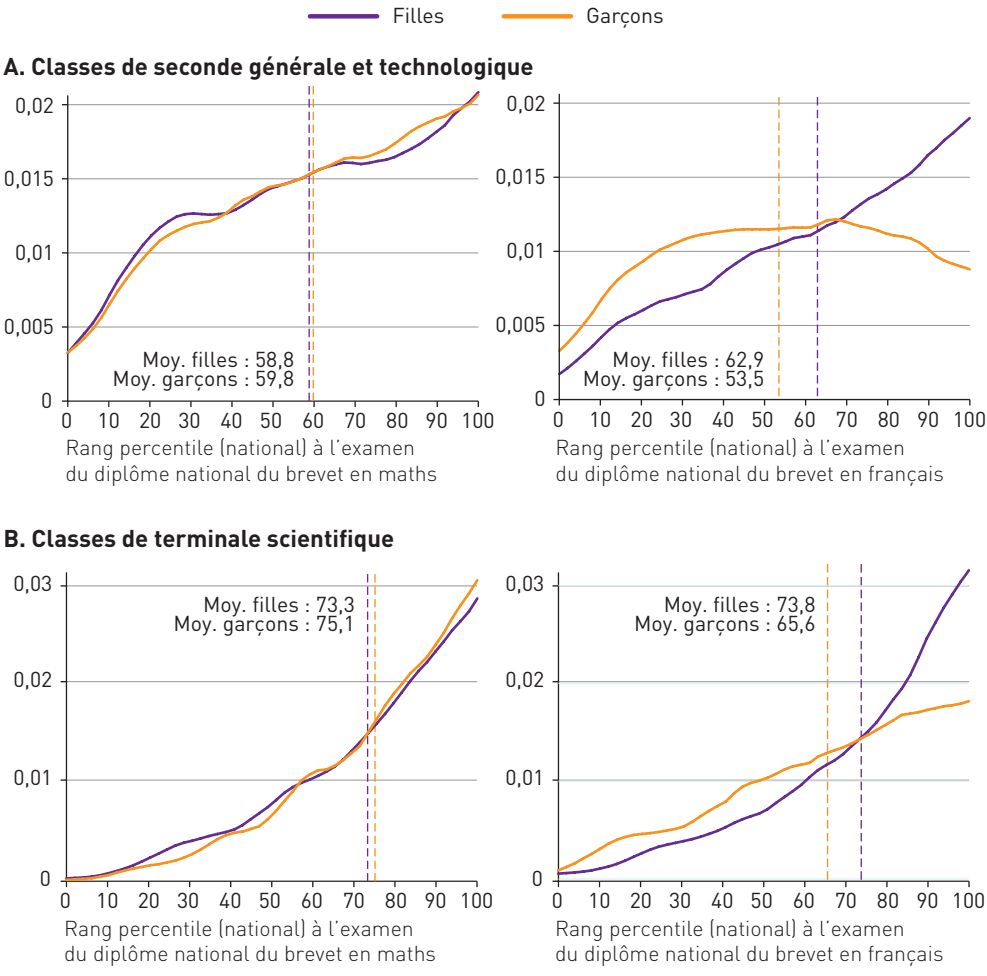
Éducation & formations n° 97 © DEPP

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1 %.
Lecture : 48,3 % des garçons des classes de seconde GT déclarent avoir un bon niveau en mathématiques, contre 36,9 % parmi les filles. Cette différence est significative au seuil de 1 %.
Note : les différences statistiquement significatives entre filles et garçons sont indiquées au moyen d'étoiles (en corrigeant les écarts-types de la corrélation intra-lycée par la correction de Huber-White).
Champ : classes témoin de seconde GT et de terminale S ayant participé à l'enquête par questionnaire.
Source : enquête par questionnaire.

distribution des notes obtenues dans cette matière aux épreuves écrites du DNB), les filles déclarent nettement moins souvent avoir un bon niveau en mathématiques que les garçons (entre 11 et 14 points d'écart), ainsi qu'en physique-chimie (entre 12 et 14 points d'écart), quelle que soit la classe considérée (seconde GT ou terminale S) ↘ **Figure 2**.

Les filles se perçoivent également comme moins douées que leurs camarades de classe en mathématiques et en physique, cette sous-estimation de leur niveau réel étant observée non seulement lorsqu'elles se comparent aux garçons de leur classe, mais également lors-

↘ Figure 2 Distribution des notes de mathématiques et de français au diplôme national du brevet parmi les élèves ayant participé à l'enquête



Éducation & formations n° 97 © DEPP

Lecture : cette figure présente la distribution des rangs percentiles aux épreuves finales de mathématiques et de français du diplôme national du brevet, séparément pour les filles et les garçons des classes de seconde GT et de terminale S ayant participé à l'enquête.
Champ : classes témoin de seconde générale et technologique et de terminale scientifique ayant participé à l'enquête.
Sources : enquête par questionnaire, bases élèves académiques de Créteil, Paris et Versailles (2015-2016) et base Ocean-DNB (sessions 2010 à 2015).

qu'elles se comparent aux autres filles : en seconde GT, seules 27 % d'entre elles se considèrent meilleures que les garçons de leur classe et 29 % meilleures que les autres filles. En terminale S, ces proportions sont respectivement de 26 % et de 27 %. À l'inverse, les garçons de seconde GT sont près de 40 % à se considérer meilleurs en maths que les garçons et 42 % meilleurs que les filles, ces proportions étant respectivement de 37 % et de 39 % en terminale S. Ces écarts suggèrent l'existence d'une forme particulièrement sournoise d'intériorisation des stéréotypes de genre chez les filles : elles ne semblent pas tant se sous-estimer *collectivement* en tant que filles (ce que confirment leurs réponses aux questions portant sur les prédispositions des femmes et des hommes pour les sciences, analysées plus loin), qu'*individuellement*, ce qui les conduit à sous-estimer leurs compétences dans les matières scientifiques par rapport à leurs camarades, indépendamment du genre de ces derniers. À l'inverse, lorsqu'elles sont invitées à évaluer leurs performances en français, les filles de seconde GT affirment plus fréquemment être meilleures dans ces matières que les garçons, ce qui est cohérent avec le fait qu'elles sont effectivement plus performantes dans ces matières ↘ **Figure 2**.

Enfin, si l'on s'intéresse aux questions directement liées à la confiance en soi, les filles se déclarent plus souvent perdues devant un problème de mathématiques que les garçons (l'écart se situant entre 16 et 21 points de pourcentage) et plus souvent inquiètes en pensant aux mathématiques (entre 18 et 20 points d'écart). Ces statistiques descriptives corroborent les résultats de plusieurs études qui tendent à montrer qu'à niveau égal, les filles ont tendance à sous-estimer leurs capacités dans les matières scientifiques et à manquer de confiance en elles relativement aux garçons [Niederle et Vesterlund, 2007 ; OCDE, 2016b].

Une prévalence non-négligeable des opinions stéréotypées sur les femmes et les sciences

Notre enquête permet également – de manière inédite à notre connaissance – de mesurer la prévalence des stéréotypes associés aux métiers scientifiques et à la place des femmes en sciences. Les statistiques reportées dans les parties C et D du **tableau 2** p. 13 indiquent que ces représentations stéréotypées sont encore largement répandues aussi bien chez les filles que chez les garçons. Entre un cinquième et un tiers des élèves considère, par exemple, que les métiers scientifiques sont monotones, solitaires, et difficilement conciliables avec une vie de famille épanouie, et une très large majorité d'entre eux associe les études scientifiques à des études longues. De la même manière, la proportion d'élèves qui déclarent être d'accord avec des affirmations telles que *« les cerveaux des hommes et des femmes sont différents »* ou *« les hommes sont naturellement plus doués en mathématiques que les femmes »*, oscille entre 15 % et 30 %.

Les idées reçues les plus prégnantes ne sont néanmoins pas les mêmes chez les filles et les garçons. Les stéréotypes relatifs à la moindre prédisposition des femmes pour les sciences sont plus fréquents chez les garçons : près de 30 % d'entre eux considèrent que les hommes sont plus doués en mathématiques que les femmes, contre un peu plus de 15 % des filles. Les garçons sont par ailleurs plus enclins à considérer que les femmes n'aiment pas les sciences autant que les hommes. Les filles sont, quant à elles, plus sensibles aux questions directement liées aux métiers scientifiques et ont plus souvent tendance à penser qu'il est difficile de concilier une carrière scientifique avec une vie de famille épanouie. Elles semblent être également moins bien informées que les garçons sur les perspectives de salaires offertes

par les métiers scientifiques, particulièrement parmi les filles de terminale S, qui sont 53 % à considérer que les salaires sont plus élevés dans les métiers scientifiques, contre 57 % parmi les garçons [5].

Enfin, il est intéressant de noter que la majorité des élèves de seconde GT et de terminale S considère que les femmes progressent moins vite que les hommes dans les carrières scientifiques. Ce sentiment est plus prononcé parmi les filles, particulièrement en seconde GT où 61 % d'entre elles se déclarent d'accord avec cette affirmation contre 52 % des garçons. En terminale S, les écarts sont plus resserrés, 62 % des filles considérant que les femmes connaissent une évolution plus lente, contre 60 % des garçons.

Des écarts filles-garçons qui varient peu selon l'origine sociale et le niveau scolaire

Le croisement des données de l'enquête avec les informations extraites des données de gestion des académies permet d'évaluer si les écarts de perceptions filles-garçons varient selon l'origine sociale et le niveau scolaire des élèves ↘ **Figure 3**. Le principal enseignement de cette analyse est que si l'intensité des stéréotypes et l'appétence des élèves pour les sciences sont fortement corrélées à leur niveau en mathématiques et à leur origine sociale, les différences de perceptions entre filles et garçons ne varient guère selon ces deux dimensions.

Sans surprise, les élèves se situant au-dessus du niveau médian en mathématiques (calculé séparément parmi les élèves de seconde GT et de terminale S de l'échantillon) déclarent plus souvent apprécier cette matière, y obtenir de bons résultats et envisagent davantage d'exercer un métier scientifique que leurs camarades plus en difficulté en mathématiques. En revanche, les écarts filles-garçons en termes de niveau déclaré et de goût pour les sciences sont proches parmi les élèves performants et parmi les élèves moins performants, et parmi les élèves socialement favorisés par rapport aux élèves défavorisés.

Les idées reçues sur les métiers scientifiques sont moins répandues chez les élèves ayant de bons résultats en mathématiques : ils déclarent moins souvent que les élèves situés en dessous du niveau médian qu'il est difficile de concilier une carrière scientifique avec une vie de famille épanouie ou que les métiers scientifiques sont monotones (les écarts étant de l'ordre de 10 points de pourcentage pour ces questions). Ces résultats valent également, bien que dans une moindre mesure, lorsqu'on compare les élèves en fonction de leur origine sociale [6]. Cependant, les différences de perception entre filles et garçons ne varient guère en fonction du profil social et scolaire des élèves.

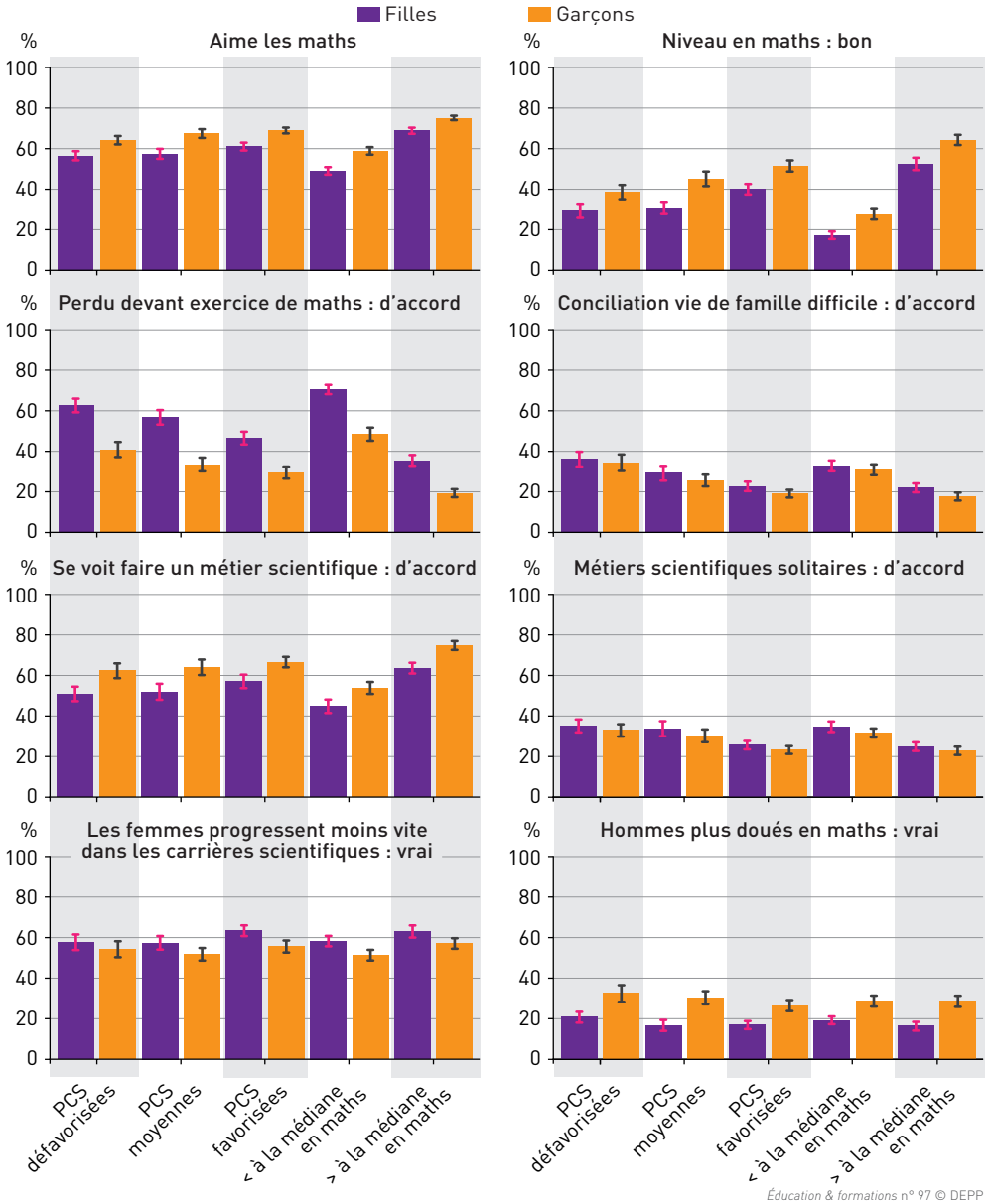
Lorsqu'on considère les stéréotypes associés aux différences de goûts et d'aptitudes en sciences selon le genre, aucune corrélation nette ne se dégage en fonction de l'origine sociale ou du niveau en mathématiques parmi les filles et les garçons : un peu moins de 30 % des garçons considèrent que les hommes sont plus doués en mathématiques contre environ 20 % des filles.

---

5. Les calculs que nous avons effectués à partir des statistiques compilées par Martinelli et Prost [2010] confirment les meilleures perspectives salariales offertes par les professions scientifiques : en début de carrière, à nombre d'années d'étude égal, les salariés diplômés d'une filière scientifique ont des salaires supérieurs d'environ 15 % et une probabilité d'être au chômage environ 25 % plus faible que les salariés diplômés de filières non scientifiques.

6. En revanche, lorsqu'on contrôle également pour le niveau en mathématiques au DNB (en plus des contrôles pour l'origine sociale), les écarts entre élèves de milieux sociaux différents disparaissent presque entièrement, ce qui signifie que les différences entre PCS sont principalement imputables aux écarts de performance des élèves en fonction de leur origine sociale.

↘ Figure 3 Attitudes des filles et des garçons face aux sciences, en fonction de l'origine sociale et du niveau en mathématiques, classes de seconde GT et de terminale S



Éducation & formations n° 97 © DEPP

Lecture : cette figure indique la proportion de filles et de garçons choisissant chacune des modalités, en fonction de leur origine sociale (en distinguant les PCS très favorisées et favorisées, les PCS moyennes et les PCS défavorisées) et de leur niveau en mathématiques (inférieur ou supérieur à la note médiane à l'épreuve finale de mathématiques du DNB, calculée séparément parmi les élèves de seconde GT et de terminale S de l'échantillon). Ainsi, parmi les élèves des classes de seconde GT et de terminale S ayant participé à l'enquête, 50,8 % des filles issues de PCS défavorisées déclarent envisager d'exercer un métier scientifique contre 62,2 % de garçons issus de la même PCS. Les intervalles de confiance à 95 % autour des moyennes sont indiqués par des barres verticales.
Champ : classes témoin de seconde générale et technologique et de terminale S ayant participé à l'enquête.
Sources : enquête par questionnaire, bases élèves académiques de Créteil, Paris et Versailles (2015-2016) et base Ocean-DNB (années 2010 à 2015).

DES PERCEPTIONS SEXUÉES QUI CONTRIBUENT À LA DIFFÉRENCIATION DES CHOIX D'ÉTUDES SELON LE GENRE

Les différences de perceptions des filles et des garçons quant à leurs compétences dans les matières scientifiques, ainsi qu'à leur rapport aux sciences et aux métiers scientifiques conduisent naturellement à s'interroger sur la contribution de ces dimensions à la différenciation des choix d'orientation selon le genre. L'appariement des données de l'enquête avec les bases de gestion des académies, d'une part, et les données de la plateforme APB, d'autre part, nous permet de reconstituer avec précision le devenir des élèves enquêtés un an après la passation du questionnaire[7]. Il est ainsi possible de mettre en relation les réponses fournies aux questions de l'enquête avec l'orientation réellement observée à la rentrée scolaire suivante (2016-2017). Nous commençons par décrire les choix d'orientation des élèves, avant d'analyser ces choix à l'aune des dimensions mesurées par le questionnaire, à savoir le goût pour les sciences, la confiance en soi et les perceptions à l'égard des métiers scientifiques et de la place des femmes en sciences.

Une orientation fortement différenciée selon le genre

Le **tableau 3** compare les choix d'orientation de l'ensemble des filles et garçons ayant participé à l'enquête, en distinguant les classes de seconde GT et de terminale S, ainsi que différents sous-groupes définis en fonction de l'origine sociale et du niveau en mathématiques mesuré par les résultats au DNB.

Les écarts filles-garçons constatés dans notre échantillon en matière de poursuite d'études dans les filières scientifiques sont comparables à ceux observés à l'échelle nationale et présentés dans l'introduction : alors que 44 % des garçons de seconde GT s'orientent vers une première S l'année suivante, ce n'est le cas que de 35 % des filles. Il est intéressant de noter que cet écart est plus important parmi les élèves de PCS favorisées ou très favorisées (11 points) que parmi les élèves de PCS moyennes ou défavorisées (7 points)[8]. C'est parmi les élèves ayant le meilleur niveau en mathématiques que les écarts en point de pourcentage sont les plus marqués : l'orientation vers la première S concerne 66 % des garçons au-dessus de la médiane en mathématiques contre 56 % des filles. Ce constat vaut également pour les élèves qui s'orientent vers la voie technologique : seules 2 % des filles des classes de seconde GT sont scolarisées l'année suivante dans une première technologique à dominante scientifique (séries STI2D et STL[9]) contre près de 14 % des garçons.

Concernant la différenciation des choix d'études selon le genre après la terminale S, nous retrouvons également les constats déjà établis pour l'ensemble des élèves scolarisés en France : cette différenciation s'opère davantage selon une distinction entre les formations dominées par

7. Le suivi en 2016-2017 des élèves ayant participé à l'enquête en 2015-2016 est quasi exhaustif, puisqu'on retrouve 94,1 % des élèves de seconde GT dans les bases élèves académiques l'année suivante (les 6 % manquants ayant soit déménagé en dehors de l'Île-de-France, soit quitté le système éducatif), et que 97 % des élèves de terminale S ont saisi des vœux de préinscription dans l'enseignement supérieur *via* la plateforme Admission Post-Bac.

8. Ce constat est en accord avec une étude de 2002 du ministère de l'Éducation nationale qui indique une différence de 20 points de pourcentage entre la proportion de filles et de garçons s'orientant en CPGE parmi les bacheliers S « à l'heure » lorsqu'ils sont enfants de cadres et de professions intellectuelles supérieures, contre 10 points d'écart parmi les bacheliers S enfants d'ouvriers [MEN, 2002, Tableau V, p. 6].

9. STI2D : sciences et technologies de l'industrie et du développement durable ; STL : sciences et technologies de laboratoire.

↘ Tableau 3 Choix d'études selon le genre, l'origine sociale et le niveau en mathématiques

	Élèves enquêtés									
	Ensemble		PCS très favorisées et favorisées		PCS moyennes et défavorisées		Niveau en mathématiques (DNB) inférieur à la médiane		Niveau en mathématiques (DNB) supérieur à la médiane	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
Élèves de seconde générale et technologique : situtation à la rentrée 2016-2017										
Première S	43,7	34,5	51,5	40,7	34,9	28,3	19,0	13,5	66,3	55,7
Première L	2,9	12,4	2,7	13,3	3,0	11,5	4,3	16,4	1,6	8,3
Première ES	17,2	26,9	17,9	28,5	16,5	25,1	17,7	25,7	16,8	28,1
Première technologique scientifique (STI2D, STL)	13,9	2,3	10,9	1,5	17,4	3,1	20,3	3,6	8,2	1,0
Autres premières technologiques (STD2A, STMG, ST2S, TMD, hôtellerie)	14,0	17,9	10,2	11,6	18,2	24,4	25,4	31,5	3,4	4,4
Autre orientation	8,2	6,1	6,8	4,4	10,0	7,6	13,1	9,5	3,8	2,7
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Élèves de terminale scientifique : vœu d'admission Admission Post-Bac										
CPGE MPSI/PCSI/PTSI	13,4	5,9	15,1	6,9	10,1	4,1	4,5	1,6	21,1	9,8
Écoles d'ingénieur avec prépa intégrée	11,7	4,8	14,0	6,4	7,6	2,3	7,2	2,5	15,6	6,9
CPGE BCPST	1,0	2,0	1,5	2,5	0,4	1,1	0,3	0,5	1,7	3,3
Filières scientifiques à l'université (STEM)	11,7	5,9	3,0	4,9	3,4	7,0	15,0	6,8	8,9	5,2
Filières scientifiques à l'université (Biologie)	3,3	5,9	7,9	5,5	16,5	6,3	4,2	7,7	2,5	4,2
BTS DUT DEUST scientifique	7,2	3,6	4,8	3,4	10,4	3,8	8,4	3,9	6,3	3,3
Médecine	10,7	26,7	10,4	24,6	10,6	28,3	11,0	24,8	10,4	28,5
Total filières scientifiques	*59,0*	*54,8*	*56,7*	*54,2*	*59,0*	*52,9*	*50,6*	*47,8*	*66,5*	*61,2*
dont : classes préparatoires aux écoles d'ingénieur	*25,1*	*10,7*	*29,1*	*13,3*	*17,7*	*6,4*	*11,7*	*4,1*	*36,7*	*16,7*
CPGE ES ou Littéraire	2,8	4,1	3,4	5,5	1,8	1,8	1,6	2,2	3,9	5,8
Éco-gestion-droit (y.c. écoles de commerce)	5,1	7,4	4,6	6,7	5,4	7,9	5,6	8,0	4,6	6,8
Sciences humaines et sociales	5,8	4,9	5,7	5,1	5,6	4,3	7,7	6,9	4,2	3,0
Autre filière	6,8	10,2	10,3	12,4	7,2	12,0	7,0	12,0	6,4	8,7
Admis dans aucune formation	20,5	18,6	19,3	16,1	21,0	21,1	27,5	23,1	14,4	14,5
Total filières non scientifiques	*41,0*	*45,2*	*43,3*	*45,8*	*41,0*	*47,1*	*49,4*	*52,2*	*33,5*	*38,8*
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Éducation & formations n° 97 © DEPP

Lecture : 43,7% des garçons de seconde interrogés dans le cadre de l'enquête sont scolarisés en classe de première S à la rentrée suivante, contre 34,5 % des filles. Parmi les élèves de PCS favorisées, les proportions sont respectivement de 51,5 % et 40,7 %.
Champ : classes témoin de seconde GT et de terminale S ayant participé à l'enquête par questionnaire.
Sources : enquête par questionnaire, bases élèves des académies de Créteil, Paris et Versailles (2015-2016), base Ocean-DNB (sessions 2010 à 2015) et données de la plateforme Admission Post-Bac 2016.

les mathématiques et la physique, d'un côté, et les formations davantage dominées par les sciences de la vie et de la Terre, de l'autre, qu'entre les filières scientifiques et non scientifiques. Quel que soit leur sexe, les élèves de terminale S de notre échantillon s'orientent majoritairement vers des filières scientifiques [10] après le bac (59 % des garçons et 55 % des filles, soit un écart relativement limité de 4 points). En revanche, les filles de terminale S qui poursuivent un cursus scientifique après le bac se détournent massivement des classes préparatoires aux écoles d'ingénieurs (MPSI, PCSI, PTSI [11] et classes préparatoires intégrées), des filières scientifiques de l'université (hors biologie et médecine) ainsi que des BTS et formations techniques (BTS, DUT, DEUST [12]) au profit des études de médecine ou de biologie (BCPST [13] et licences de biologie). Ainsi, parmi les élèves de terminale S ayant participé à l'enquête, 20 % des filles ont été admises sur un vœu APB de préinscription correspondant à l'une ou l'autre des formations scientifiques du premier groupe, contre 44 % des garçons ; à l'inverse, 35 % des filles ont été admises sur un vœu de préinscription en médecine ou en biologie contre 15 % des garçons. Les écarts filles-garçons en fonction de la spécialisation des filières scientifiques sont comparables quels que soient le milieu social et le niveau des élèves en mathématiques.

Le contraste le plus saillant concerne l'écart filles-garçons en matière d'accès aux classes préparatoires aux écoles d'ingénieurs, que ces classes préparatoires soient classiques (MPSI, PCSI, PTSI) ou intégrées : alors que 25 % des garçons sont admis dans l'une ou l'autre de ces filières, ce n'est le cas que de 11 % des filles. L'admission dans ces filières étant sélective, il n'est pas surprenant de constater que les élèves de niveau inférieur à la médiane en mathématiques (au DNB) sont très peu nombreux à y être admis, ce qui limite mécaniquement les différences filles-garçons. En revanche, parmi les élèves de niveau supérieur à la médiane en mathématiques, les écarts filles-garçons sont considérables : les filles sont deux fois moins nombreuses que les garçons à être admises dans ce type de classes préparatoires que les garçons (17 % contre 37 %) [14].

Perceptions vis-à-vis des sciences et choix d'orientation

Dans quelle mesure les perceptions différenciées des filles et des garçons vis-à-vis des sciences et des métiers scientifiques contribuent-elles à la différenciation de leurs choix d'études ? Pour tenter de répondre à cette question, notre étude s'appuie sur la méthode de décomposition développée par Oaxaca [1973] et Blinder [1973] ↘ **Encadré 1** p. 22. Cette approche statistique consiste à décomposer les différences moyennes observées entre deux groupes distincts (en l'occurrence, les choix d'études des filles et des garçons) en une partie qui peut être « expliquée » par les différences entre les caractéristiques observables des deux groupes (par exemple, leurs performances moyennes en mathématiques) et une partie

10. Dans le **tableau 3** p. 19, on distingue les filières scientifiques suivantes parmi les formations post-bac : les CPGE MPSI/PCSI/PTSI, les CPGE BCPST, les filières scientifiques à l'université (hors biologie), les licences de biologie, les écoles d'ingénieur, les BTS-DUT-DEUST scientifiques et les études de médecine.

11. MPSI : mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur ; PCSI : physique, chimie et sciences de l'ingénieur ; PTSI : physique, technologie et sciences de l'ingénieur.

12. BTS : brevet de technicien supérieur ; DUT : diplôme universitaire de technologie, DEUST : diplôme d'études universitaires scientifiques et techniques.

13. BCPST : biologie, chimie, physique et sciences de la Terre.

14. Les chiffres reportés dans cette partie concernent les formations dans lesquelles les élèves ont été admis et reflètent à la fois les préférences des élèves et la manière dont ils ont été classés par les formations demandées. Toutefois, les différences entre filles et garçons persistent lorsqu'on considère les premiers vœux des candidats sur APB, qui peuvent être plus directement interprétés comme l'expression de leurs préférences : seules 3 % des filles demandent une CPGE MPSI/PTSI/PCSI en premier vœu contre 8 % des garçons.

dite « inexpliquée », qui provient des écarts de rendements de ces caractéristiques (si, par exemple, le choix des filles de poursuivre ou non des études scientifiques est davantage influencé par leurs performances en mathématiques que celui des garçons).

Les différences d'orientation des filles et des garçons sont appréhendées à travers les contrastes qui, à l'issue de l'analyse descriptive précédente, nous sont apparus comme les plus marqués : parmi les élèves de seconde GT, on compare la probabilité pour les filles et les garçons de s'orienter vers une première S ; parmi les élèves de terminale S, on compare leur probabilité de s'orienter vers une classe préparatoire aux écoles d'ingénieur (qu'elle soit intégrée ou non).

Les caractéristiques observables retenues dans l'analyse sont les suivantes : le niveau réel en mathématiques et en français (mesuré par le rang percentile de l'élève aux épreuves écrites du DNB) ; le goût pour les mathématiques (tel que déclaré par l'élève sur une échelle de 0 à 10) ; deux indicateurs de la confiance de l'élève en ses capacités, calculés séparément à partir de deux questions portant sur le niveau (estimé) et sur le degré d'anxiété ressenti face à un exercice de mathématiques [15]. Nous considérons enfin les variables mesurant les perceptions de l'élève vis-à-vis des études et des métiers scientifiques, les représentations stéréotypées concernant les aptitudes relatives des femmes et des hommes en mathématiques, ainsi que l'opinion de l'élève sur les discriminations éventuellement subies par les femmes en sciences.

Les résultats de la décomposition de Oaxaca-Blinder (**tableau 4** p. 24) [16] indiquent que les variables retenues permettent de rendre compte de 85 % des 9,5 points d'écart séparant la proportion de filles et de garçons de seconde GT que l'on retrouve en première S l'année suivante [17]. Le pouvoir explicatif des variables retenues est en revanche plus faible pour les élèves de terminale S : un tiers seulement des écarts d'admission en classe préparatoire aux écoles d'ingénieur observés entre les filles et les garçons de terminale S peuvent être expliqués par les variables utilisées dans la décomposition [18].

---

15. Nous construisons ces indicateurs de confiance en soi à partir du niveau déclaré de l'élève en mathématiques et de sa réponse à la question *« Je me sens perdu·e face à un exercice de mathématiques »*. Les réponses données par l'élève à ces questions étant susceptibles d'être influencées à la fois par son niveau réel en mathématiques et par son degré de confiance en soi, l'approche retenue consiste à purger ces variables de l'influence du niveau réel en calculant le résidu de la régression linéaire de chaque variable sur notre mesure de performance en mathématiques (rang percentile de l'élève à l'épreuve finale de mathématiques du DNB). Ces résidus sont ensuite utilisés comme indicateurs de confiance en soi dans la décomposition d'Oaxaca-Blinder.

16. Le **tableau 4** reporte les résultats de la décomposition de Oaxaca-Blinder estimée au moyen d'un modèle *probit*. L'estimation d'un modèle *logit* a également été testée et donne des résultats similaires, qui ne sont donc pas reproduits ici. Les résultats des estimations intermédiaires sont reportés en **annexe 1** p. 26.

17. Les écarts d'orientation filles-garçons indiqués dans le **tableau 4** ne correspondent pas exactement à ceux reportés dans le **tableau 3**, car l'échantillon utilisé pour réaliser la décomposition de Oaxaca-Blinder est restreint aux élèves pour lesquels toutes les variables sont renseignées, ce qui revient à exclure environ 19,5 % des élèves de seconde et 18 % des élèves de terminale S. Des tests d'égalité de moyenne montrent que les élèves boursiers ainsi que les élèves de PCS défavorisée sont surreprésentés (entre cinq et sept points de pourcentage d'écart entre les deux groupes) dans l'échantillon des élèves retenus pour la décomposition, aussi bien en seconde GT qu'en terminale S. Les élèves considérés pour la décomposition ont également un niveau initial plus élevé en mathématiques et en français tel que mesuré par le rang au DNB (+ 6 à 7 rangs percentiles de plus en moyenne). Nos résultats sur cet échantillon, s'ils restent informatifs, ne sont donc pas directement généralisables à la population des élèves de seconde et de terminale S.

18. Il est possible que la moindre capacité du modèle à expliquer les différences d'orientation filles-garçons après la terminale S soit en partie liée au caractère relativement grossier de la mesure utilisée pour appréhender le niveau des élèves en mathématiques (note au DNB), alors que ce dernier constitue un facteur déterminant de l'orientation vers une classe préparatoire aux écoles d'ingénieur.

Encadré 1

LA MÉTHODE DE DÉCOMPOSITION DE OAXACA-BLINDER

La méthode de décomposition développée par Oaxaca [1973] et Blinder [1973] est couramment utilisée pour expliquer les différences moyennes observées entre deux groupes distincts à partir d'un ensemble de caractéristiques observées pour les membres de ces groupes. Initialement développée pour analyser les écarts de salaires entre les femmes et les hommes, cette approche statistique consiste à décomposer les écarts constatés en une part dite « expliquée », qui provient des différences entre des caractéristiques observables des deux groupes (par exemple, le diplôme ou l'expérience professionnelle) et une part dite « inexpliquée », qui n'est pas imputable aux caractéristiques observables mais provient des différences de « rendement » de ces caractéristiques (si, par exemple, les salaires des femmes sont plus sensibles à leur niveau de diplôme que ceux des hommes).

La méthode de décomposition de Oaxaca-Blinder repose sur l'estimation de régressions linéaires (dans le cas de variables continues) ou d'un modèle de régressions binomiales tels que les modèles *logit* ou *probit,* plus adaptés aux variables dépendantes dichotomiques, comme dans la présente étude. Les estimations sont réalisées en considérant dans un premier temps l'ensemble de la population étudiée (équation 1), puis chacun des deux sous-groupes séparément, en l'occurrence les filles (équation 2) et les garçons (équation 3) :

$$Y_i = \alpha + X_i\beta + \epsilon_i \quad (1)$$

$$Y_{i,F} = \alpha_F + X_{i,F}\beta_F + \epsilon_{i,F} \quad (2)$$

$$Y_{i,G} = \alpha_G + X_{i,G}\beta_G + \epsilon_{i,G} \quad (3)$$

La variable dépendante Y_i vaut 1 si l'élève s'oriente vers un cursus scientifique et 0 sinon ; X_i désigne le vecteur des caractéristiques observables retenues dans l'analyse (niveau en mathématiques, goût pour les sciences, etc.) ; α désigne la constante de régression et β un vecteur de coefficients mesurant l'effet de chacune des variables sur la probabilité de s'orienter vers un cursus scientifique ; ϵ_i désigne le terme d'erreur capturant toutes les caractéristiques inobservables.

Les équations (1) à (3) sont ensuite utilisées pour décomposer les différences moyennes de choix d'orientation comme suit :

$$\overline{Y_G} - \overline{Y_F} = \hat{\beta}\left(\overline{X_G} - \overline{X_F}\right) + \left(\hat{\beta}_G - \hat{\beta}\right)\overline{X_G} - \left(\hat{\beta}_F - \hat{\beta}\right)\overline{X_F} + \left(\hat{\alpha}_G - \hat{\alpha}_F\right) \quad (4)$$

Le premier terme, $\hat{\beta}\left(\overline{X_G} - \overline{X_F}\right)$, mesure la part des écarts de choix d'orientation filles-garçons qui sont imputables aux différences entre les caractéristiques moyennes de ces deux groupes d'élèves ; le second terme, $\left(\hat{\beta}_G - \hat{\beta}\right)\overline{X_G} - \left(\hat{\beta}_F - \hat{\beta}\right)\overline{X_F}$, mesure quant à lui la différence de « rendement » de ces caractéristiques entre les élèves de sexe opposé ; enfin, le terme $\left(\hat{\alpha}_G - \hat{\alpha}_F\right)$ mesure la part « résiduelle » qui n'est expliquée ni par les différences de caractéristiques, ni par les différences de rendements. Supposons par exemple que le coefficient $\hat{\beta}$ associé au niveau en mathématiques soit positif, que les filles aient en moyenne un moins bon niveau en mathématiques que les garçons (c'est-à-dire $\overline{X_F} < \overline{X_G}$ pour cette variable) et que leur probabilité de poursuivre des études scientifiques soit plus sensible à leur niveau en mathématiques que celui des garçons (par exemple, si les filles choisissent un cursus scientifique uniquement lorsqu'elles ont un excellent niveau de mathématiques alors qu'un niveau moyen suffit à décider un garçon). Dans ce cas, le premier terme de l'équation (4) mesurera la part des différences d'orientation qui sont imputables aux différences de niveau entre les filles et les garçons ; le second terme mesurera quant à lui la part qui provient du fait que les choix des filles sont plus sensibles à leurs performances en mathématiques que ceux des garçons (différences de rendement) ; le troisième terme, enfin, mesurera la part résiduelle des écarts d'orientation, qui n'est expliquée ni par les différences de caractéristiques observables, ni par les différences de rendements de ces caractéristiques. Par exemple, la plus ou moins grande appétence des filles et des garçons pour les environnements compétitifs pourrait expliquer une part de ces différences mais, n'étant pas observée, la contribution de ce facteur serait incluse dans la part résiduelle.

Ce sont d'abord les différences de goût déclaré (plus de 60 % de l'écart d'orientation filles-garçons parmi les élèves de seconde et près de 25 % parmi les élèves de terminale S) et de confiance en soi dans les matières scientifiques (respectivement 28 % et 14 % de l'écart total) qui « expliquent » les différences de choix. Le niveau réel et les opinions stéréotypées sur les métiers scientifiques et sur la place des femmes en sciences ne jouent qu'un rôle marginal à deux exceptions près, qui de façon intéressante réduisent l'écart d'orientation observé entre les filles et les garçons. D'une part, parmi les élèves de seconde GT, le niveau en français est positivement associé au fait de s'orienter vers une première S, et le meilleur niveau des filles en français réduit ainsi d'environ 10 % les écarts de choix. On capture ici le fait que le niveau moyen plus élevé des filles au lycée leur permet davantage de poursuivre en première générale, et notamment en première S, une filière souvent jugée comme plus prestigieuse au-delà des stéréotypes de genre qui lui sont associés. Autrement dit, si les filles n'étaient pas meilleures que les garçons en seconde, l'écart de poursuite d'études en première S serait probablement encore plus grand. D'autre part, parmi les élèves de terminale S, la plus faible prévalence chez les filles des stéréotypes relatifs aux prédispositions des femmes et des hommes pour les sciences contribue à réduire l'écart observé de choix d'orientation d'environ 10 %, en raison du fait que ces stéréotypes sont négativement associés à la poursuite d'études en classes préparatoires aux écoles d'ingénieur. Les autres variables de niveau et de perception ne diffèrent que faiblement entre les filles et les garçons et sont par conséquent moins susceptibles d'expliquer les écarts de choix d'orientation selon le genre ↘ **Tableau 2** p. 13.

La partie « inexpliquée » des différences de choix d'études entre les sexes est beaucoup plus importante en terminale S (deux tiers de l'écart total) qu'en seconde (15 %). Dans l'un et l'autre cas, cependant, la part inexpliquée des écarts d'orientation qui est attribuable aux différences de « rendements » des caractéristiques retenues dans l'analyse, est marginale. Autrement dit, les différences d'orientation des filles et des garçons ne semblent pas liées au fait que leurs choix d'études sont inégalement influencés par les dimensions retenues dans la décomposition, comme le niveau en mathématiques, la confiance en soi, ou les opinions stéréotypées sur les métiers scientifiques. Une analyse plus détaillée des différences de rendements des caractéristiques indique que leur faible contribution globale aux écarts d'orientation des filles et des garçons ne dissimule pas des différences de rendements tantôt positives, tantôt négatives selon les variables, dont la somme s'annulerait : le pouvoir explicatif des différences de rendement entre filles et garçons est très faible pour l'ensemble des caractéristiques considérées isolément. Ce résultat suggère que le niveau, les goûts déclarés, la confiance en soi et les perceptions influencent de manière relativement similaire la poursuite d'études scientifiques pour la fille « moyenne » et le garçon « moyen » au sein de notre échantillon[19].

L'enseignement principal de cet exercice de décomposition est que les différences dans les goûts déclarés et dans la confiance en soi des filles et des garçons expliquent une part significative des écarts d'orientation, tandis que les différences de niveau, de prévalence des stéréotypes et de perceptions, telles que mesurées par le questionnaire, jouent peu. Ces résultats varient légèrement selon les variables retenues dans l'analyse, mais apparaissent globalement robustes : ils ne semblent pas s'expliquer par un choix méthodologique particulier. Ils

19. Nous avons standardisé l'ensemble des variables retenues dans l'analyse de telle sorte que leur moyenne est égale à 0 et leur écart type égal à 1. Cette transformation est sans effet sur les différences d'orientation liées aux caractéristiques observables. Elle permet en revanche d'interpréter le résidu comme la part inexpliquée des différences d'orientation entre une fille et un garçon qui auraient les caractéristiques « moyennes » de l'échantillon.

↘ Tableau 4 Différenciation des choix d'études selon le genre : décomposition de Oaxaca-Blinder

	Élèves enquêtés	
	Élèves de seconde GT	Élèves de terminale S
Nombre d'élèves	4 731	2 188
Proportion de garçons scolarisés en première S l'année suivante (%)	46,3	-
Proportion de filles scolarisées en première S l'année suivante (%)	36,8	-
Proportion de garçons admis en classe préparatoire aux écoles d'ingénieur l'année suivante (%)	-	26,9
Proportion de filles admises en classe préparatoire aux écoles d'ingénieur l'année suivante (%)	-	11,4
Écart garçons-filles (en points de pourcentage)	**+ 9,5**	**+ 15,5**
Différences liées aux caractéristiques observables (en points de pourcentage)	**+ 8,0**	**+ 5,1**
Rang percentile au DNB : mathématiques	+ 0,5	+ 0,9*
Rang percentile au DNB : français	– 1,0**	– 0,7
Aime les mathématiques	+ 3,2***	+ 1,7**
Aime le français	+ 1,7***	-
Aime la philosophie	-	+ 0,0
Aime les SVT	+ 1,0***	+ 1,9***
Indicateurs de confiance en soi en mathématiques	+ 2,7***	+ 2,1**
Stéréotypes sur les métiers scientifiques	+ 0,1	+ 0,5
Stéréotypes sur les aptitudes des femmes pour les sciences	– 0,3	– 1,2**
Les femmes progressent moins vite dans les carrières scientifiques : vrai (%)	– 0,0	– 0,1
Différences liées aux rendements des caractéristiques (en points de pourcentage)	**+ 0,0**	**+ 0,7**
Résidu ou part « inexpliquée » (en points de pourcentage)	**+ 1,5**	**+ 9,7**

Éducation & formations n° 97 © DEPP

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1 %.
Lecture : 46,3 % des garçons des seconde GT ayant participé à l'enquête sont scolarisés en première S l'année suivante contre 36,8 % parmi les filles. Sur ces 9,5 points d'écart, 8,0 points sont liés aux différences entre les caractéristiques observables des filles et des garçons et l'écart restant de 1,5 point est expliqué par le résidu. Les différences de rendements des caractéristiques considérées n'ont aucun pouvoir explicatif.
Notes : les équations sont estimées par un modèle *probit*. Les indicateurs de confiance en soi sont construits à partir du niveau déclaré de l'élève en mathématiques et de sa réponse à la question *« Je me sens perdu(e) face à un exercice de mathématiques. »* Pour purger ces variables de l'influence du niveau réel, les indicateurs de confiance sont calculés comme les résidus de la régression linéaire de chaque variable sur la mesure de niveau réel en mathématiques (rang percentile de l'élève à l'épreuve finale de mathématiques du DNB). Les stéréotypes sur les métiers scientifiques regroupent quatre variables : le fait qu'ils soient considérés comme monotones, solitaires, difficilement conciliables avec la vie familiale, et qu'ils offrent de meilleurs salaires. Les stéréotypes sur les aptitudes des femmes pour les sciences regroupent les deux variables *« Les cerveaux des hommes et femmes sont différents »* et *« Les hommes sont plus doués en mathématiques. »* Toutes les variables ont été normalisées de manière à ce que leur moyenne soit nulle et leur écart-type soit égal à 1. Cette normalisation permet d'interpréter le résidu comme l'écart inexpliqué entre une fille et un garçon qui auraient les caractéristiques moyennes de l'échantillon. Pour toutes les caractéristiques considérées, les différences de rendement entre filles et garçons sont très faibles et n'expliquent qu'une part marginale des différences de choix d'orientation. Nous ne présentons donc pas le détail de ces différences de rendements. Les variables qui contribuent de manière statistiquement significative aux écarts d'orientation entre filles et garçons sont indiquées au moyen d'étoiles (en corrigeant les écarts-types de la corrélation intra-lycée par la correction de Huber-White).
Champ : classes témoin de seconde GT et de terminale S ayant participé à l'enquête par questionnaire.
Sources : enquête par questionnaire, bases élèves des académies de Créteil, Paris et Versailles (2015-2016), base Ocean-DNB (sessions 2010 à 2015) et données de la plateforme Admission Post-Bac 2016.

restent cependant essentiellement descriptifs et ne peuvent s'interpréter comme mesurant un effet causal de la confiance sur l'orientation. Par ailleurs, il est important de souligner que les goûts exprimés par les filles et les garçons pour les sciences et les métiers scientifiques sont susceptibles d'avoir été influencés, en amont, par les représentations stéréotypées qui leur sont associées. L'analyse proposée ne permet donc pas de conclure à l'absence d'influence de ces représentations sur la différenciation des choix d'études selon le genre. Par ailleurs, les caractéristiques retenues dans l'analyse ne permettent d'expliquer qu'un tiers des différences d'orientation filles-garçons après la terminale S. L'écart « résiduel », qui mesure l'influence de l'ensemble des déterminants inobservés de l'orientation différenciée des filles et des garçons, demeure important et pourrait, par exemple, renvoyer à des stéréotypes non mesurés par notre enquête.

CONCLUSION

L'exploitation d'une enquête par questionnaire auprès de plus de 8 000 lycéens de seconde générale et technologique et de terminale scientifique permet de mettre en évidence l'étendue des représentations stéréotypées concernant les métiers scientifiques et la place des femmes en leur sein. S'ils ne concernent en général pas la majorité des étudiants, ces stéréotypes n'en demeurent pas moins assez répandus, aussi bien en seconde qu'en terminale, et cela surtout chez les garçons. Un tiers d'entre eux, par exemple, estime que les hommes sont plus doués que les femmes en mathématiques, alors même que les résultats scolaires des filles et des garçons dans cette matière sont très proches au lycée.

Ces stéréotypes sur les sciences et sur la place des femmes au sein des métiers scientifiques ne permettent en revanche pas d'expliquer une part importante des écarts d'orientation entre les sexes. Cela ne signifie pas pour autant que ces stéréotypes sont sans effet : une simple régression linéaire confirme qu'avoir des représentations stéréotypées sur les sciences et la place des femmes en leur sein est négativement relié à la probabilité de poursuivre des études scientifiques. Cependant, cette relation et les écarts de stéréotypes entre filles et garçons demeurent trop faibles pour pouvoir expliquer les différences d'orientation selon le genre.

Le principal enseignement de notre enquête est que les filles et les garçons diffèrent fortement quant à leurs goûts déclarés pour les matières scientifiques, et de façon peut-être plus intéressante, quant à leur confiance en eux vis-à-vis de leurs compétences en mathématiques. Ce sont ces différences qui, dans une analyse descriptive, permettent d'expliquer une part substantielle des écarts filles-garçons en matière d'orientation vers les filières scientifiques.

Annexe 1

DÉCOMPOSITION DE OAXACA-BLINDER : ESTIMATION DES ÉQUATIONS 1 À 3

	Élèves enquêtés	
	Élèves de seconde GT	Élèves de terminale S
Nombre d'élèves	**4 731**	**2 188**
A. Estimation *probit* sur tout l'échantillon (équation 1)		
Sexe (= 1 si fille)	– 0,127**	– 0,541***
Rang percentile au DNB : mathématiques	0,027***	0,017***
Rang percentile au DNB : français	0,003***	0,002*
Aime les mathématiques	0,152***	0,126***
Aime les SVT	0,148***	– 0,079***
Indicateur 1 de confiance en soi en mathématiques	0,225**	0,155
Indicateur 2 de confiance en soi en mathématiques	1,327***	0,947***
Stéréotypes sur les métiers scientifiques		
Les salaires sont plus élevés dans les métiers scientifiques	0,218***	0,196***
les métiers scientifiques sont monotones	– 0,226***	– 0,449***
Les métiers scientifiques sont difficiles à concilier avec la vie de famille	0,037	– 0,118
Les métiers scientifiques sont solitaires	– 0,109*	– 0,322***
Stéréotypes sur les aptitudes des femmes pour les sciences		
Les hommes plus doués en mathématiques	– 0,082	– 0,244
Les cerveaux des hommes et des femmes sont différents	– 0,075	0,016
Les femmes progressent moins vite dans les carrières scientifiques	– 0,011	0,075***
B. Estimation *probit* pour les filles (équation 2)		
Rang percentile au DNB : mathématiques	0,026***	0,017***
Rang percentile au DNB : français	0,000	0,000
Aime les mathématiques	0,199***	– 0,091***
Aime les SVT	0,176***	0,100***
Indicateur 1 de confiance en soi en mathématiques	0,315**	– 0,149
Indicateur 2 de confiance en soi en mathématiques	1,132***	1,189***
Stéréotypes sur les métiers scientifiques		
Les salaires sont plus élevés dans les métiers scientifiques	0,296***	0,175
Les métiers scientifiques sont monotones	– 0,244***	– 0,560**
Les métiers scientifiques sont difficiles à concilier avec la vie de famille	0,115	– 0,209
Les métiers scientifiques sont solitaires	– 0,205***	– 0,205
Stéréotypes sur les aptitudes des femmes pour les sciences		
Les hommes plus doués en mathématiques	– 0,104	– 0,203
Les cerveaux des hommes et des femmes sont différents	0,052	0,267*
Les femmes progressent moins vite dans les carrières scientifiques	– 0,113	0,010

	Élèves enquêtés	
	Élèves de seconde GT	Élèves de terminale S
C. Estimation *probit* pour les garçons (équation 3)		
Rang percentile au DNB : mathématiques	0,028***	0,018***
Rang percentile au DNB : français	0,006***	0,004**
Aime les mathématiques	0,099***	– 0,075***
Aime les SVT	0,13***	0,147***
Indicateur de confiance en soi en mathématiques 1	0,100	0,408*
Indicateur de confiance en soi en mathématiques 2	1,561***	0,785***
Stéréotypes sur les métiers scientifiques		
Les salaires sont plus élevés dans les métiers scientifiques	0,166**	0,222**
les métiers scientifiques sont monotones	– 0,217***	– 0,375***
Les métiers scientifiques sont difficiles à concilier avec la vie de famille	– 0,027	0,03
Les métiers scientifiques sont solitaires	– 0,051	– 0,453***
Stéréotypes sur les aptitudes des femmes pour les sciences		
Les hommes plus doués en mathématiques	– 0,065	– 0,245**
Les cerveaux des hommes et des femmes sont différents	– 0,178**	– 0,173
Les femmes progressent moins vite dans les carrières scientifiques	0,087	0,124

↘ BIBLIOGRAPHIE

Arcidiacono P., 2004, "Ability Sorting and the Returns to College Major", *Journal of Econometrics*, vol. 121, n° 1, p. 343-375.

Baudelot C., Establet R., 1992, *Allez les filles !*, Paris, Le Seuil.

Blinder A., 1973, "Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates", *Journal of Human Resources*, vol. 8, n° 4, p. 436-455.

Breda T., Hillion M., 2016, "Teaching Accreditation Exams Reveal Grading Biases Favor Women in Male-dominated Disciplines in France", *Science*, vol. 353, n° 6298, p. 474-478.

Breda T., Ly S.-T., 2015, "Professors in Core Science Fields Are Not Always Biased Against Women: Evidence From France", *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 7, n° 4, p. 53-75.

Brown C., Corcoran M., 1997, "Sex-Based Differences in School Content and the Male-Female Wage Gap", *Journal of Labor Economics*, vol. 15, n° 3, p. 431-465.

Caille J.-P., Lemaire S., Vrolant M.-C., 2002, « Filles et garçons face à l'orientation », *Note d'information,* n° 02.12, MEN-DEPP.

Carr M., Jessup D., Fuller D., 1999, "Gender Differences in First-Grade Mathematics Strategy Use: Parent and Teacher Contributions", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 30, n° 1, p. 20-46.

Ceci S. J., Williams W. M., 2011, "Understanding Current Causes of Women's Underrepresentation in Science", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 108, n° 8, p. 3157-3162.

Deaux K., La France M., 1998, "Gender", *in* Fiske S., Gilbert D., Lindzey G. (éd.), *The Handbook of Social Psychology*, vol. II, n° 17, McGraw-Hill.

Delalande J., 2003, « La socialisation sexuée à l'école : l'univers des filles », *La Lettre de l'enfance et de l'adolescence*, n° 1, p. 73-80.

Duru-bellat M., 1990, *L'école des filles : quelle formation pour quels rôles sociaux ?*, Paris, L'Harmattan.

Eagly A. H., 1995, "The Science and Politics of Comparing Women and Men", *American Psychologist*, vol. 50, n° 3, p. 145-158.

Ellison G., Swanson A., 2010, "The Gender Gap in Secondary School Mathematics at High Achievement Levels: Evidence from the American Mathematics Competitions", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 24, n° 2, p. 109-128.

Fiske E., 2012, *World Atlas of Gender Equality in Education*, Unesco.

Glick P., Wilk K., Perrault M., 1995, "Images of Occupations: Components of Gender and Status in Occupational Stereotypes", *Sex Roles*, vol. 25, n° 5-6, p. 351-378.

Halpern D. F., 1986, *Sex Differences In Cognitive Abilities*, Psychology Press, 4e edition 2011.

Hastings J. S., Neilson C. A., Zimmerman S. D., 2013, "Are Some Degrees Worth More than Others? Evidence from College Admission Cutoffs in Chile", *NBER working paper*, n° 19241.

Huillery E., Guyon, N., 2017, "Biased Aspirations and Social Inequality at School: Evidence from French Teenagers", *LIEPP Working Paper*, n° 44.

Hyde J. S., 2005, "The Gender Similarities Hypothesis", *American Psychologist*, vol. 60, n° 6, p. 581-592.

Kinsler J., Pavan R., 2015, "The Specificity of General Human Capital: Evidence from College Major Choice", *Journal of Labor Economics*, vol. 33, n° 4, p. 933-972.

Kirkebøen L. J., Leuven E., Mogstad M., 2016, "Field of Study, Earnings, and Self-Selection", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 131, n° 3, p. 1057-1111.

Lavy V., Sand E., 2015, "On the Origins of Gender Human Capital Gaps : Short and Long Term Consequences of Teachers' Stereotypical Biases", *NBER Working Paper Series*.

MENESR-DEPP, 2017a, *Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche*, Paris.

MENESR-DEPP, 2017 b, *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur*, Paris.

Martinelli D., Prost C., 2010, « Le domaine d'études est déterminant pour les débuts de carrière », *Insee Première*, n° 1313.

National Science Foundation, 2017, *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2017*, Special Report NSF 17-310, Arlington, VA, National Center for Science and Engineering Statistics.

Niederle M., Vesterlund L., 2007, "Do Women Shy Away from Competition? Do Men Compete Too Much? ", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 122, n° 3, p. 1067-1101.

Oaxaca R., 1973, "Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets", *International Economic Review*, vol. 14, p. 693-709.

Spelke E. S., 2005, "Sex Differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics and Science: A Critical Review", *American Psychologist*, vol. 60, n° 9, p. 950-958.

Turner S. E., Bowen, W. G., 1999, "Choice of Major: The Changing (Unchanging) Gender Gap", *ILR Review*, vol. 52, n° 2, p. 289-313.

OCDE, 2016a, *Regards sur l'éducation : les indicateurs de l'OCDE*, Paris.

OCDE, 2016b, *Résultats du PISA 2015 : l'excellence et l'équité dans l'éducation*, vol. 1, Paris.

Tiedemann J., 2000, "Parents' Gender Stereotypes and Teachers' Beliefs as Predictors of Children's Concept of their Mathematical Ability in Elementary School", *Journal of Educational Psychology*, vol. 92, n° 1, p. 144-151.

Weinberger C. J., 1999, "Mathematical College Majors and the Gender Gap in Wages", *Industrial Relations*, vol. 38, n° 3, p. 407-413.