RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Filles et mathématiques : lutter contre les stéréotypes, ouvrir le champ des possibles

FÉVRIER 2025

Valentin **MELOT**
Agathe **ROSENZWEIG**
Michaël **OHIER**
Catherine **SUEUR**

Olivier **SIDOKPOHOU**
Xavier **GAUCHARD**
Bénédicte **ROBERT**
Nathalie **SAYAC**
Jérôme **TOURBEAUX**

IGF
INSPECTION GÉNÉRALE DES FINANCES

IGÉSR INSPECTION GÉNÉRALE DE L'ÉDUCATION, DU SPORT ET DE LA RECHERCHE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INSPECTION GÉNÉRALE DES FINANCES
N° 2024-M-046-04

INSPECTION GÉNÉRALE DE L'ÉDUCATION DU SPORT ET DE LA RECHERCHE
N° 24-25 003B

RAPPORT

FILLES ET MATHÉMATIQUES : LUTTER CONTRE LES STÉRÉOTYPES, OUVRIR LE CHAMP DES POSSIBLES

Établi par

VALENTIN **MELOT**
Inspecteur des finances

AGATHE **ROSENZWEIG**
Data scientist au pôle Science des données de l'IGF

Sous la supervision de
MICHAËL **OHIER**
Inspecteur général des finances
et de
CATHERINE **SUEUR**
Inspectrice générale des finances

OLIVIER **SIDOKPOHOU**
Inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche

XAVIER **GAUCHARD**
Inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche

BÉNÉDICTE **ROBERT**
Inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche

NATHALIE **SAYAC**
Inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche

JERÔME **TOURBEAUX**
Inspecteur de l'éducation, du sport et de la recherche

- FÉVRIER 2025 -

IGF
INSPECTION GÉNÉRALE DES FINANCES

IGÉSR INSPECTION GÉNÉRALE DE L'ÉDUCATION, DU SPORT ET DE LA RECHERCHE

Rapport

SYNTHÈSE

Après une progression régulière jusqu'à la fin des années 2000, la proportion de femmes dans les études STEM (entendues ici comme les mathématiques, la physique-chimie, l'informatique et les sciences de l'ingénieur) plafonne à un faible niveau depuis une dizaine d'années. On qualifie de « **tuyau percé** » **la baisse progressive du nombre de filles s'orientant vers les études STEM après la seconde générale et technologique, chaque palier d'orientation voyant la proportion de filles qui font le choix des études STEM diminuer**. Elles sont 54 % en seconde générale et technologique, puis 43 % à suivre au moins deux enseignements de spécialité STEM en première et seulement 25 % à suivre une formation STEM en première année après le baccalauréat. Dans le domaine des mathématiques fondamentales, les femmes ne sont que 15 % parmi les maîtresses et maîtres de conférences et seulement 9 % parmi les professeures et professeurs des universités.

Cette sous-représentation a un impact sur l'économie : **les effets estimés sur la croissance sont de l'ordre de 10 Md€ par an**. De plus, ces écarts sont porteurs d'inégalités salariales persistantes dès lors que les femmes sont sous représentées dans les secteurs les plus rémunérateurs (écart salarial de 13 % entre les femmes et les hommes en début de carrière). Enfin, du point de vue des finances publiques, en appliquant les méthodes de budgétisation intégrant l'égalité, la mission estime que l'écart d'investissement public représente environ 2 Md€ par an au détriment des femmes.

Les causes de cette sous-représentation sont désormais identifiées par de nombreuses études menées dans différentes disciplines universitaires (sociologie, psychologie, neurologie, didactique, économie) : **un stéréotype de genre encore très ancré associe les mathématiques – et plus généralement les STEM – au masculin** et les femmes *n'y auraient pas* leur place. En découlent notamment, pour elles, des phénomènes de sous-performance ou d'« autocensure » qui finissent par les écarter de ces filières.

Dans ce cadre, **les écarts de niveau mesurés entre les filles et les garçons** dans les différentes évaluations standardisées (évaluations nationales, PISA ou TIMSS), dont l'ampleur doit être nuancée, **n'expliquent pas l'insuffisante orientation des femmes dans les filières STEM,** mais sont plutôt un révélateur de l'existence de stéréotypes.

Autre facteur explicatif souvent avancé, **la réforme du lycée général et technologique intervenue à partir de 2019 n'a pas eu d'effet significatif sur ce phénomène ancien**. La proportion de filles suivant au moins six heures de mathématiques par semaine a certes décru (alors que 33 % des filles suivaient la filière S, elles ne sont plus que 22 % à suivre l'enseignement de spécialité *mathématiques* en terminale), mais le nombre de femmes s'engageant dans des études STEM après le baccalauréat (CPGE, écoles d'ingénieurs post-baccalauréat, licences, BTS et DUT) est resté stable autour de 25 000 par an. Pourtant, le vivier de filles suivant des enseignements scientifiques au lycée est bien plus important et pourrait, sous réserve d'un travail sur les représentations et l'orientation, être mobilisé au service des besoins croissants de l'économie en matière scientifique et technologique (industrialisation, transition écologique et énergétique, numérique, intelligence artificielle, *etc.*).

Face à cette difficulté persistante, le système éducatif a mené depuis plus de 40 ans **de nombreuses actions visant à favoriser l'égalité filles-garçons**. Initialement centrées sur l'orientation (l'objectif de 30 % de femmes parmi les étudiants en écoles d'ingénieur est fixé dès 1983), ces actions ont également prévu des sensibilisations et des formations à destination des enseignants, puis ont progressivement inclus la lutte contre les violences sexistes et sexuelles. Elles **sont cependant restées longtemps à la porte de la classe et n'ont que peu activé le levier de la pédagogie** et de la didactique des disciplines.

Doubler le nombre de femmes dans les filières STEM et passer de 25 % à 40 % de féminisation à horizon 2030 suppose d'atteindre 50 000 femmes entrant dans l'enseignement supérieur en STEM chaque année. **C'est un objectif ambitieux mais atteignable**, **qui nécessite une action vigoureuse et volontariste auprès de l'ensemble des acteurs du système éducatif** afin d'éviter que chaque niveau renvoie la responsabilité du constat à l'insuffisance des actions du niveau précédent, voire aux familles ou à la société.

Un mode de pilotage ambitieux doit être mis en place pour responsabiliser tous les acteurs et les inciter à utiliser les nombreux leviers qui sont à leur disposition. Dans le système scolaire, des objectifs doivent être fixés dans chaque académie et articulés avec les initiatives menées dans chaque établissement, de l'école primaire au lycée. Dans l'enseignement supérieur, le ministère pourra contractualiser avec les universités et grandes écoles sur des objectifs de résultats.

1) Changer durablement les représentations en luttant contre les stéréotypes

La prise de conscience de la communauté éducative des enjeux de l'égalité filles-garçons en STEM est un préalable indispensable. Elle doit se faire au sein de chaque école, collège, lycée, établissement d'enseignement supérieur afin d'engager tous les acteurs.

L'une des modalités privilégiées de cette prise de conscience consiste en une première sensibilisation à **la pédagogie égalitaire.** Cette dernière **vise à corriger les biais de genre ancrés dans les pratiques éducatives** (la gestion des passages au tableau ou des prises de paroles en classe, le renseignement des bulletins scolaires, les conseils d'orientation donnés aux élèves, la façon de valoriser les initiatives, *etc.*). Pour permettre à la communauté enseignante de travailler sur ces concepts, différentes modalités sont envisageables, dont le développement des formations entre pairs sous forme d'observations croisées.

Parallèlement, l'orientation des filles vers les STEM est rendue difficile par un défaut de projection dans les métiers scientifiques**. L'intervention de rôle modèles dans les classes au lycée a démontré son efficacité à cet égard**. Le passage à l'échelle de ces actions pour permettre à chaque fille de bénéficier à des moments clés de l'intervention d'un rôle modèle est un défi qui doit être rendu possible à la fois par la responsabilisation des acteurs éducatifs en académie et par la mobilisation des acteurs économiques.

Enfin, une action transversale qui dépasse le seul cadre des STEM est également nécessaire : à tous les niveaux, il convient d'appliquer **une politique de tolérance zéro contre le sexisme**, incluant les propos mettent en cause les compétences ou la légitimité des filles dans les STEM.

2) Agir à tous les niveaux de manière pérenne

La réussite de l'objectif de doublement des femmes vers les filières STEM nécessite de **se fixer des objectifs à tous les niveaux et d'agir sur tous les leviers possibles**, tout en poursuivant la diffusion de la pédagogie égalitaire comme modalité d'enseignement des STEM.

Des actions doivent être menées dès l'école primaire et le collège. Au lycée, ces actions doivent conduire à orienter davantage de filles vers les filières STEM post-baccalauréat parmi celles qui ont fait des choix de doublettes scientifiques, dont le nombre doit également être augmenté. Les établissements d'enseignement supérieur doivent se fixer des objectifs ambitieux de 40 % de féminisation à horizon 2030, lequel pourra notamment être atteint par une évolution de leur offre de formation et la mise en place de passerelles avec les autres filières scientifiques (notamment sciences du vivant et économie).

Une « boîte à outils », destinée à être complétée et enrichie, rappelle toutes les actions qui sont d'ores et déjà menées (travail sur les représentations, relation avec les acteurs économiques, rôles modèles, formation, tableau de service des enseignants, *etc.*) et qui peuvent être mobilisées suivant le contexte et les choix des acteurs locaux.

3) Prendre des décisions fortes à court terme pour enclencher une dynamique

La correction des inégalités persistantes dans les STEM nécessite la mise en place d'actions volontaristes à court terme pour donner un signal clair et fort que les femmes sont attendues dans ce secteur, d'autant que le vivier de femmes existe déjà. Pour les étudiantes, il s'agit d'établir **des mesures de faveur permettant de garantir au moins 30 % de femmes dès 2030 dans l'accès aux CPGE à dominante STEM** et aux écoles d'ingénieurs selon différentes modalités (quotas, bonifications, places réservées) et 40 % dès 2035. Pour les enseignantes et les chercheuses, compte tenu de l'efficacité éprouvée de **la mise en place de quotas** dans d'autres secteurs, il est proposé d'en introduire **pour les recrutements nationaux (primo-nomination d'enseignants en CPGE, au CNRS et à l'INRIA) et d'étudier différentes modalités d'évolutions des recrutements pour les universitaires (double liste, quotas pluriannuels, procédure nationale) qui permettrait de rendre une autorité responsable de l'atteinte d'objectifs chiffrés** en parallèle d'une politique vigoureuse de soutien à la carrière des femmes (bourses de thèse et de post-doctorats ; repérage et accompagnement à tous les stades de la carrière).

Au travers des actions préconisées par la mission, c'est bien l'égalité des chances, ici entre les filles et les garçons, qui est visée et qui doit conjuguer une élévation générale du niveau en mathématiques avec un engagement massif des jeunes vers les STEM et l'élargissement de l'élite scientifique d'excellence dont la France a besoin.

LISTE DES PROPOSITIONS DE LA MISSION

Proposition n° 1 : Définir et communiquer un plan d'action MEN-MESR destiné à orienter 25 000 filles supplémentaires chaque année dans des cursus STEM post-bac à l'horizon 2030, accompagné d'objectifs chiffrés déclinés localement et de leviers d'actions aux responsables identifiés. [ministres de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche]

À cette fin :

Déploiement de la pédagogie égalitaire dans les STEM et formation des enseignants :

Proposition n° 2 : S'assurer que tous les nouveaux enseignants et toutes les nouvelles enseignantes reçoivent une formation à la pédagogie égalitaire dans les STEM dans leurs cursus de formation. [INSPÉ, rectorats]

Proposition n° 3 : À tous les niveaux, décliner la formation à la pédagogie égalitaire dans les disciplines scientifiques et technologiques en s'appuyant sur les résultats des travaux de recherche et en privilégiant la formation entre pairs fondée sur les observations croisées de classe. Pour le second degré, proposer une demi-journée de réflexion collective sur les pratiques pédagogiques dans une perspective d'égalité filles-garçons. [DGESCO et IGÉSR pour la conception ; directeurs et directrices d'école, cheffes et chefs d'établissement, inspecteurs et inspectrices]

Proposition n° 4 : S'assurer que tous les établissements se sont engagés dans une démarche de formation collective à la pédagogie égalitaire. [rectorats] Intégrer la pédagogie égalitaire à un parcours de formation continue dont le suivi constituerait un prérequis pour le passage à la hors-classe ou la candidature à des postes en CPGE. [DGRH]

Proposition n° 5 : Encourager les actions permettant de développer à parité filles-garçons la pratique des STEM sur le temps périscolaire telles que les concours et clubs. [rectorats] Étudier la création d'un dispositif de classes à horaire aménagé sciences et techniques, en conditionnant leur création à la présence de 50 % de filles au moins parmi les élèves et en priorisant les établissements à faible indice de position sociale. [DGESCO]

Proposition n° 6 : À tous les niveaux, poursuivre les démarches de lutte contre les VSS et appliquer une politique de tolérance zéro vis-à-vis des propos sexistes, en particulier ceux visant les compétences ou la légitimité des filles. Veiller à inclure les formations du supérieur assurées dans les lycées (BTS et CPGE) dans les dispositifs. [cheffes et chefs d'établissement, enseignantes et enseignants]

Actions des établissements scolaires :

Proposition n° 7 : Systématiser une intervention de rôles modèles féminins en STEM devant les élèves de lycée général et technologique, en demi-classe et à raison d'une heure par an. [DGESCO, pilotage local rectorats/DSDEN et DDETS]

Proposition n° 8 : Mener des actions de communication ciblant les parents et les élèves quant aux enjeux d'égalité entre filles et garçons en STEM, en particulier lors des réunions de rentrée et de la remise des résultats des évaluations nationales. [DGESCO]

Proposition n° 9 : Fixer des objectifs aux cheffes et chefs d'établissements sur les actions permettant d'accroître le taux d'orientation des filles vers les enseignements de STEM. Dans le cadre du dialogue de gestion des lycées, suivre les statistiques d'orientation des filles vers les STEM en fonction de leur situation initiale et de la situation des établissements comparables. [recteurs]

Proposition n° 10 : Inscrire les statistiques sexuées pertinentes dans les tableaux de bord Archipel afin de permettre aux chefs d'établissement et directeurs d'école d'en faire un élément de dialogue avec les parents, les enseignantes et les enseignants et de mener des actions objectivées en matière d'égalité filles-garçons dans les STEM. [DEPP et SIES]

Actions des établissements d'enseignement supérieur :

Proposition n° 11 : Encourager les établissements proposant des formations STEM à évoluer pour accueillir des profils de recrutement plus variés, notamment en développant les filières d'admission pour les élèves présentant des profils STEM + sciences du vivant ou STEM + sciences économiques. Développer les cursus mixtes tels que les CPES, doubles-licences et parcours d'accès spécifique santé à spécialité STEM. Encourager une réflexion sur les modalités de concours. [DGESIP]

Proposition n° 12 : Engager tous les opérateurs de formations scientifiques dans l'ESR à réaliser un diagnostic portant sur la situation des filles dans les filières STEM. Contractualiser avec les grandes écoles volontaires sur des objectifs de résultat quant à la féminisation des filières STEM, en ciblant les plus sélectives dans une logique d'exemplarité. [DGESIP, en lien avec les directions exerçant la tutelle des grandes écoles]

Mise en œuvre de dispositifs de faveur à tous les niveaux pour les femmes en STEM :

Proposition n° 13 : Dès 2026, établir des mesures de faveur permettant de garantir une représentation minimale de chaque sexe, appréciée pour chaque classe, dans l'accès aux CPGE à dominante STEM et aux écoles d'ingénieurs avec préparation intégrée, lorsque la sous-représentation est manifestement disproportionnée. Viser, dans chaque classe, un objectif d'au moins 30 % en 2030. [DGESCO, DGESIP]

Proposition n° 14 : Modifier la loi pour permettre aux établissements de mettre en œuvre à l'échelle locale des mesures de faveur (notamment quotas, bonifications, places réservées) pour le sexe sous-représenté pour l'accès aux filières d'études sélectives à partir de bac+3, aux bourses d'études et aux bourses de recherche, incluant les contrats doctoraux. [DGESIP]

Proposition n° 15 : Inscrire dans la loi le principe d'un quota de sexes pour les premiers recrutements (i) d'enseignantes et d'enseignants en CPGE dans chaque discipline, (ii) de chercheurs et chercheuses à l'INRIA ainsi qu'au CNRS dans chaque institut. [DGRH, en lien avec l'IGÉSR et les opérateurs de recherche]

Proposition n° 16 : En complément des politiques incitatives mises en œuvre, ajuster les procédures de recrutement d'enseignants-chercheurs et d'enseignantes-chercheuses afin de garantir l'atteinte d'objectifs cibles chiffrés. Pour cela peuvent notamment être envisagées (a) la création d'un système de double-listes (hommes lauréats et femmes lauréates) avec arbitrage par une instance nationale (par exemple l'INSMI en mathématiques), (b) la création de comités de sélection pluriannuels recrutant plusieurs postes d'une même section, ou (c) la responsabilisation des universités sur l'atteinte d'objectifs fixés sur plusieurs nominations. [DGRH]

Gouvernance, financement et évaluation :

Proposition n° 17 : Structurer une gouvernance projet nationale (comité de suivi, comité de pilotage, chargés de mission, *etc.*) associant à la fois la DGESCO, la DGESIP et l'ONISEP, et une gouvernance région académique associant les acteurs de terrain et la région.

Proposition n° 18 : Rechercher des financements de projet *via* l'appel à manifestation d'intérêts *compétences et métiers d'avenir* (CMA) et Horizon Europe. [SGPI, SGAE]

Proposition n° 19 : Associer les filières professionnelles à la politique d'égalité filles-garçons dans les STEM, dans le cadre d'une gouvernance *ad hoc* adossée à des contrats stratégiques de filières. [DGE]

Proposition n° 20 : Favoriser l'évaluation scientifique des démarches menées sur initiative locale, et à cette fin faciliter l'accès aux données de la DEPP. En particulier, travailler au niveau du collège sur les différences de représentation et poursuivre les travaux d'évaluation de la réforme du lycée afin d'en mesurer les effets dans la durée. [DEPP, SIES, SCEI]

SOMMAIRE

INTRODUCTION **1**

1. LA SOUS-REPRÉSENTATION DES FILLES DANS LES STEM EST UN PHÉNOMÈNE CONSTANT SUR UNE LONGUE DURÉE **3**

1.1. L'accès des filles aux filières STEM est récemment redevenu l'un des axes de la politique d'égalité filles-garçons à l'école 3

1.2. En dépit de cette orientation politique, la part des femmes dans les études supérieures en STEM ne dépasse pas 30 %, ce qui ne s'explique pas par la réforme du lycée de 2019 4

1.2.1. Entre la seconde générale et technologique et le baccalauréat, la part des filles parmi les élèves suivant un parcours dirigé vers les STEM diminue régulièrement *4*

1.2.2. Le faible taux de féminisation des STEM dans le supérieur est un phénomène ancien et commun à l'ensemble des pays occidentaux *7*

1.2.3. La réforme du lycée n'a eu qu'un effet limité sur le phénomène ancien du défaut relatif d'orientation des filles en STEM *8*

1.3. Selon les travaux académiques consultés par la mission, les causes profondes de la sous-représentation des femmes en STEM résident dans les stéréotypes de genre sur ces disciplines, dont les écarts de niveau sont un révélateur 12

1.3.1. Les STEM en général, et les mathématiques en particulier, sont associées à un stéréotype de genre masculin *12*

1.3.2. L'ampleur des écarts de performance des filles et des garçons aux tests standardisés de mathématiques doit être nuancée *13*

1.3.3. Ces écarts sont révélateurs de l'existence des stéréotypes *15*

1.4. Les stéréotypes de genre sur les STEM, présents dès l'école primaire, se cristallisent au collège et produisent leurs effets sur l'orientation au lycée puis dans les études supérieures 16

1.4.1. Les aspirations d'orientation sont fortement dépendantes du sexe des élèves, cette dépendance étant le fruit d'une construction sociale *16*

1.4.2. La scolarisation ne permet pas de corriger l'impact des stéréotypes sur l'orientation *17*

2. L'INSUFFISANTE REPRÉSENTATION DES FILLES DANS LES FILIÈRES ET LES MÉTIERS STEM IMPLIQUE DE METTRE EN PLACE RAPIDEMENT DES ACTIONS VOLONTARISTES ET PÉRENNES **20**

2.1. Les effets négatifs économiques et sociaux pour la collectivité de la sous-représentation des filles dans les STEM sont importants et croissants 20

2.1.1. Les effets sur la croissance de la sous-représentation des femmes dans les métiers STEM sont mesurés à un niveau élevé, de l'ordre de 10 Md€ par an, dans un contexte de besoins croissants du nombre d'ingénieures et d'ingénieurs *20*

2.1.2. La sous-représentation des femmes dans les STEM freine également la transformation de la société, au détriment de leurs besoins propres *21*

2.2. Les différences d'orientation entre les filles et les garçons dans les filières STEM ont pour conséquence des inégalités salariales persistantes et risquent d'obérer les objectifs de mixité affirmés dans l'entreprise 21
2.2.1. Les écarts de salaire constatés entre les hommes et les femmes s'expliquent aux trois quarts par des différences de diplôme et de caractéristiques de l'emploi, du fait notamment d'une insuffisante présence des femmes dans les filières STEM 21
2.2.2. La sous-représentation des filles dans les STEM est un frein à la réalisation des obligations récentes et ambitieuses des entreprises en matière de mixité 23
2.3. La sous-représentation des filles dans les filières STEM génère un écart budgétaire en leur défaveur, estimé à près de 2 Md€ 24
2.4. La mission a relevé de nombreuses initiatives existantes, mais elles doivent être mieux identifiées, valorisées et suivies pour atteindre leurs objectifs 25

3. UNE ACTION DÉTERMINÉE DOIT ÊTRE CONDUITE PAR L'ÉDUCATION NATIONALE ET L'ESR, ADOSSÉE À DES OBJECTIFS CLAIRS ET AMBITIEUX ET RENFORCÉE PAR DES DISPOSITIFS DE FAVEUR VOLONTARISTES 27

3.1. Entrer dans la salle de classe 29
3.1.1. Sensibiliser et former les enseignantes et enseignants afin de permettre une évolution des pratiques pédagogiques 29
3.1.2. Poursuivre l'expérimentation et l'évaluation de pratiques innovantes 31
3.2. Appliquer une politique de tolérance zéro sur le sexisme d'ambiance 31
3.3. Dans les établissements scolaires, mobiliser les chefs d'établissement pour inciter les filles à s'orienter vers les STEM 32
3.3.1. Passer à l'échelle sur les actions de rôles modèles de femmes dans les STEM 32
3.3.2. Communiquer auprès des parents 33
3.3.3. Donner des objectifs aux chefs d'établissement pour atteindre les cibles nationales d'orientation des filles en STEM 34
3.4. Dans le supérieur, travailler sur les conditions d'études des étudiantes et sur la diversification des parcours 35
3.4.1. Diversifier les profils recrutés et travailler sur les modalités de recrutement 35
3.4.2. Donner des objectifs chiffrés à l'échelle de l'établissement et en faire un axe stratégique 37
3.5. Mettre en œuvre des politiques de faveur pour les filles du baccalauréat à l'insertion professionnelle 37
3.5.1. La création de mesures de faveur constitue une démarche adéquate et proportionnée pour atteindre l'objectif d'égalité en STEM 37
3.5.2. Établir des mesures de faveur, dont des quotas, de façon systématique en CPGE et écoles à préparation intégrée, puis les prolonger à l'initiative des établissements de bac+2 à bac+8 39
3.5.3. Garantir l'atteinte d'objectifs chiffrés pour les recrutements de professeures et professeurs en CPGE, d'universitaires, de chercheurs et de chercheuses 40
3.6. Se donner les moyens nécessaires pour inscrire la démarche dans la durée 44

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES 47

INTRODUCTION

Après une progression régulière jusqu'à la fin des années 1990, la proportion de femmes dans les études mathématiques, informatiques et d'ingénierie stagne depuis autour de 30 % voire diminue dans certaines filières. Parallèlement, de nombreuses évaluations standardisées nationales (évaluations de rentrée, CEDRE) et internationales (TIMSS, PISA)[1] font état d'un écart de performance en mathématiques entre les filles et les garçons. La question de la sous-représentation des filles dans les études de mathématiques a fait l'objet de nombreux rapports, études et tribunes. Elle suscite de vifs débats, concernant notamment les effets pouvant être attribués à la récente réforme du lycée général et technologique.

Dans ce contexte, l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche (IGÉSR) et l'inspection générale des finances (IGF) ont été saisies par le Premier ministre d'une mission visant à établir un diagnostic partagé sur le niveau et la sous-représentation des femmes dans ces filières d'études et sur les facteurs pouvant l'expliquer, à produire une synthèse des données disponibles quant aux conséquences socio-économiques de cette sous-représentation et à formuler des propositions visant à faire progresser significativement la part des femmes dans ces filières d'études.

Les analyses et recommandations de la mission se sont concentrées sur les filières scientifiques dans lesquelles la sous-représentation des filles et des femmes est forte ou ancienne. Il s'agit donc à titre principal des **mathématiques**, de l'**informatique**, de l'**ingénierie** et de la **physique** ; la **chimie**, où les femmes sont bien représentées, est cependant également incluse dans l'analyse car elle n'est pas dissociée de la physique dans le secondaire et dans une partie des études supérieures. Dans les comparaisons internationales, ces disciplines sont souvent qualifiées de « *sciences, techniques, ingénierie et mathématiques* » (en anglais **STEM**), terme retenu par la mission pour la suite du rapport (*cf.* encadré 1). À la rentrée 2023, les études supérieures de première année à dominante STEM représentaient un flux de 95 000 bachelières et bacheliers, dont 25 % de femmes.

En revanche, conformément à la saisine du Premier ministre, le présent rapport ne traite pas :

- du niveau général des élèves françaises et français en mathématiques, de son évolution et de sa comparaison aux autres pays ;
- des inégalités dans l'accès aux STEM selon l'origine géographique ou sociale, qui se superposent aux inégalités entre les sexes ;
- des inégalités entre les femmes et les hommes dans l'accès à d'autres cursus dans lesquels les hommes sont aujourd'hui manifestement sous-représentés, tels que la médecine ou la magistrature, ni des moindres performances des garçons en français au collège et au lycée.

Cette saisine a conduit la mission à auditionner plus de 250 personnes : les administrations des ministères de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, et de l'économie et des finances ; des enseignantes et enseignants en mathématiques et en sciences à tous les niveaux scolaires et les principales associations disciplinaires ; des entreprises et associations de femmes en entreprises ; des chercheuses et chercheurs en mathématiques et en sciences, mais aussi en sociologie, psychologie, économie ou encore didactique ayant travaillé sur les inégalités de genre.

[1] Ces sigles désignent respectivement le cycle d'évaluations réalisées sur échantillon (CEDRE), la *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) et le programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA).

La mission a également conduit une revue de la littérature scientifique dans ces différentes disciplines pour identifier les causes les plus consensuelles des écarts entre filles et garçons en STEM. Elle a par ailleurs réalisé des déplacements dans des établissements scolaires de quatre académies entre novembre et décembre 2024.

Le présent rapport rappelle les principales statistiques disponibles sur la sous-représentation des femmes sur la longue durée dans les études STEM, en étudiant l'impact de la réforme du lycée (1). Il montre ensuite que le *statu quo* n'est plus tenable et expose pourquoi il est urgent d'agir pour résorber ce phénomène, défavorable aux femmes, mais aussi à la société dans son ensemble (2). Conformément aux questions soulevées dans la lettre de mission, le rapport propose ensuite des pistes d'actions précises (3), explicitées dans cinq « fiches-actions » jointes. Le rapport est accompagné de neuf annexes.

Encadré 1 : Disciplines, formations et métiers « STEM » étudiés dans le cadre du présent rapport

Le rapport s'est concentré :

- dans l'Éducation nationale, sur l'enseignement des mathématiques au primaire et les enseignements de mathématiques, physique-chimie, sciences de l'ingénieur (SI) et informatique (sous les dénominations sciences numériques et technologie – SNT – ou numérique et sciences informatiques – NSI) dans le secondaire. Au lycée, ces enseignements peuvent être étudiés dans la voie générale et ils représentent le plus important volume horaire dans les séries technologiques sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D) et sciences et technologies de laboratoire (STL) option sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL). En revanche, la mission n'a pas analysé les enjeux relatifs à la voie professionnelle, qui excédait le champ de la lettre de saisine, mais les mesures proposées, en particulier en collège, devraient avoir un impact bénéfique sur une plus forte orientation des filles vers le secteur industriel. La mission n'a pas non plus étudié spécifiquement les enseignements de sciences et technologie au primaire et de technologie au collège, même si ces enseignements concourent à donner du sens aux apprentissages STEM ;
- dans l'enseignement supérieur, sur les diplômes universitaires (licence, master, doctorat) portant sur les mathématiques, la physique, la chimie, l'informatique ou l'ingénierie, sur les formations d'ingénieurs, sur les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) générales ou technologiques accessibles après le baccalauréat à dominante dans ces disciplines (c'est-à-dire les filières MPSI, MP2I, PCSI, PTSI, TSI et TPC), sur les bachelors universitaires de technologie (BUT) et les sections de technicien supérieur (STS). Lorsque les sources de données permettent de les identifier, d'autres formations à dominante dans ces disciplines ont été incluses (par exemple les cycles pluridisciplinaires d'études supérieures – CPES) ;
- s'agissant des professionnels, sur les enseignantes et enseignants, chercheuses et chercheurs, enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs en mathématiques, physique, chimie, informatique ou ingénierie, ainsi que sur les métiers de technicien supérieur dans le domaine de la production, les métiers de l'ingénierie, de l'informatique, des sciences des données ou de la statistique, incluant les emplois en recherche et développement et les emplois d'encadrement.

En revanche, la mission n'a pas étudié la place des femmes dans les sciences humaines et sociales, les sciences médicales ni les sciences du vivant. Les géosciences, qui sont enseignées conjointement avec les sciences du vivant dans le secondaire, ont également été exclues.

Par simplicité, dans le présent rapport, ces disciplines, formations et métiers sont qualifiés de « STEM » (de l'anglais *science, technology, engineering and mathematics*). L'attention du lecteur est attirée sur le fait que dans la littérature académique, ce terme est souvent utilisé pour désigner un champ plus large, incluant les géosciences et les sciences du vivant.

Comme l'y invitait la lettre de mission, certains développements du rapport se concentrent plus spécifiquement sur les mathématiques.

1. La sous-représentation des filles dans les STEM est un phénomène constant sur une longue durée

1.1. L'accès des filles aux filières STEM est récemment redevenu l'un des axes de la politique d'égalité filles-garçons à l'école

L'égalité est une valeur fondamentale de l'école française. L'article L. 111-1 du code de l'éducation prévoit ainsi que « *le service public de l'éducation [...] contribue à l'égalité des chances et à lutter contre les inégalités sociales et territoriales en matière de réussite scolaire et éducative* ». Des mesures visant non seulement une égalité de droit, mais aussi une égalité de fait ont ainsi été prises pour les élèves de milieux sociaux défavorisés : les mesures en faveur des zones ou réseaux d'éducation prioritaire, ou des boursiers sur critères sociaux, sont anciennes et font l'objet d'une politique et de moyens dédiés.

L'égalité entre les filles et les garçons a fait l'objet de politiques qui se sont enrichies au fil du temps, sans pour autant intégrer une composante pédagogique (*cf.* annexe 6).

La première étape a été celle de la mixité à l'école, devenue la norme de manière progressive à partir du début du XXe siècle et rendue obligatoire avec les décrets d'application de la loi du 11 juillet 1975 relative à l'éducation, dite « loi Haby ».

Le thème de l'égalité entre les sexes à l'école apparait formellement en 1983, alors adossé à celui de l'égalité professionnelle et de l'orientation, dans la loi du 14 juillet 1983 sur l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes (« loi Roudy »). Il est ensuite conforté par la loi d'orientation sur l'éducation du 10 juillet 1989[2].

Une ambition de rééquilibrage des formations considérées comme « *peu mixtes* » est dès lors affichée, avec par exemple des objectifs cibles de 30 % dans les écoles d'ingénieurs. Une méthode se dessine également pour y parvenir, reposant sur quatre piliers : former les enseignantes et les enseignants « *sur l'analyse des préjugés liés au sexe* », mobiliser les établissements, produire et suivre des données sexuées et communiquer vers les jeunes publics (campagne « les métiers n'ont pas de sexe », avec l'office national d'information sur les enseignements et les professions – ONISEP). Cette ambition est déclinée dans quatre conventions interministérielles pluriannuelles successives dédiées à l'égalité filles-garçons[3].

À compter de 2010, la politique d'égalité filles-garçons à l'école inclut un volet de lutte contre les discriminations et les violences sexistes et sexuelles (VSS). Les lois des 9 juillet 2010 et 8 juillet 2013 complètent l'article L. 121-1 du code de l'éducation, qui prévoit désormais que « *les écoles, les collèges et les lycées assurent une mission d'information sur les violences et une éducation à la sexualité* ». La culture de l'égalité entre les sexes, l'éducation au respect mutuel et à l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes, incluant l'éducation à la sexualité et la lutte contre les VSS, sont priorisées dans deux nouvelles conventions interministérielles d'application[4]. L'objectif de plus grande mixité des filières de formation passe alors au second plan.

[2] Article codifié depuis à l'article L. 121-1 du code de l'éducation, sous une formulation incluant la mixité : *« Les écoles, les collèges, les lycées et les établissements d'enseignement supérieur [...] contribuent à favoriser la mixité et l'égalité entre les hommes et les femmes, notamment en matière d'orientation* ».

[3] Conventions du 20 décembre 1984, du 14 septembre 1989, du 25 février 2000 et du 29 juin 2006.

[4] Conventions du 7 février 2013 et du 28 novembre 2019.

L'orientation des filles vers les filières scientifiques est de nouveau affirmée comme prioritaire depuis la convention interministérielle du 28 novembre 2019. Celle-ci mentionne en particulier l'objectif d'« *atteindre 40 % de filles dans les filières scientifiques du supérieur* ». Cet objectif est complété le 8 mars 2023 dans un plan interministériel pour l'égalité entre les femmes et les hommes rappelant le seuil persistant de « *30 % de femmes en écoles d'ingénieurs* ».

Toutefois, un décalage fort est observé entre ces ambitions affirmées et la très faible évolution de la sous-représentation structurelle des filles dans les STEM à partir du lycée général et technologique.

1.2. En dépit de cette orientation politique, la part des femmes dans les études supérieures en STEM ne dépasse pas 30 %, ce qui ne s'explique pas par la réforme du lycée de 2019

1.2.1. Entre la seconde générale et technologique et le baccalauréat, la part des filles parmi les élèves suivant un parcours dirigé vers les STEM diminue régulièrement

Les premières décisions d'orientation des élèves sont prises en fin de troisième. Du fait de la plus forte orientation des garçons vers la voie professionnelle, les filles sont majoritaires au lycée général et technologique où elles représentent 55 % des effectifs à la rentrée 2023.

Au cours du lycée, d'importants écarts se forment entre les séries et les spécialités.

En voie générale, les élèves choisissent trois enseignements de spécialité (EDS) en première, puis en conservent deux en terminale en fonction de l'orientation post-baccalauréat à laquelle ils aspirent. Les quatre enseignements de spécialité de STEM font partie des moins féminisés en classe de terminale : à la rentrée 2023, les filles sont 46 % parmi les élèves suivant l'EDS physique-chimie, 42 % parmi l'EDS mathématiques, 15 % parmi l'EDS numérique et sciences informatiques (NSI) et 14 % parmi l'EDS sciences de l'ingénieur (SI). En comparaison, les enseignements de spécialité en sciences de la vie et de la Terre (SVT) et en sciences économiques et sociales (SES) sont davantage féminisés, avec respectivement 63 % et 53 % de filles.

En voie technologique, les séries ont été conservées. Les filles ne représentent que 10 % des élèves parmi la série sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D). Elles sont 57 % parmi les élèves de la série sciences et technologies de laboratoire (STL) ; en revanche, au sein de cette série, les élèves se spécialisent entre un enseignement de spécialité spécifique de biochimie-biologie-biotechnologie (65 % de filles) ou de sciences physiques et chimiques en laboratoires (SPCL, 51 % de filles).

En raisonnant en termes de parcours, au lycée d'enseignement général et technologique les filles sont 43 % en première et 40 % en terminale à suivre au moins un EDS STEM et un EDS en sciences du vivant ou sciences économiques**. En considérant la spécialisation STEM la plus forte proposée dans le nouveau lycée, elles sont 38 % parmi l'ensemble des élèves à suivre au moins deux enseignements de spécialité en STEM en première** (deux EDS STEM en voie générale, série STI2D, série STL enseignement spécifique sciences physiques et chimiques en laboratoire) **et 28 % en terminale**[5] (*cf.* graphique 1).

[5] Incluant notamment les élèves de la voie générale avec spécialités mathématiques – SES, mathématiques – SVT, physique-chimie – SVT et de la voie technologique STL option biochimie-biologie-biotechnologie. Ces choix de parcours prédisposent moins à une orientation post-baccalauréat vers les STEM, mais celle-ci reste envisageable pour ces élèves.

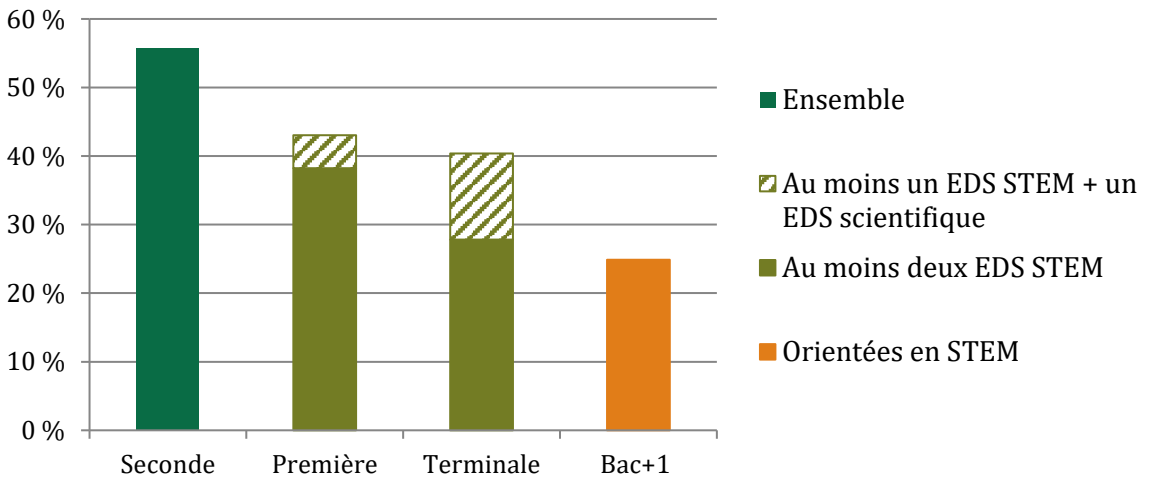
À l'entrée dans les études supérieures, les femmes sont fortement minoritaires dans les filières STEM. Alors qu'elles sont 55 % des étudiantes et étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur en France toutes filières confondues, elles ne représentent que 25 % des étudiantes et étudiants en première année d'études supérieures (« bac+1 ») dans les filières STEM, avec des écarts importants selon les filières et les disciplines : les femmes sont 33 % des inscrites et inscrits en licences universitaires STEM, mais 16 % en BTS production. La part de femmes atteint 30 % parmi les étudiantes et étudiants de cycle ingénieur et 32 % parmi les docteurs et docteures en STEM.

Certains cursus restent extrêmement peu féminisés, notamment parmi les voies et grandes écoles les plus sélectives en mathématiques ou informatique. Ainsi, les femmes représentent 15 % des étudiantes et étudiants de CPGE MP* à la rentrée 2023, 16 % des admis et admises à l'École polytechnique et 8 % des admis et admises au concours *mathématiques et physique* de l'École normale supérieure en 2024.

En conséquence, les femmes sont également sous-représentées parmi les métiers à dominante STEM. Elles ne représentent ainsi que 25 % des effectifs dans les métiers d'ingénieur ou d'ingénieure, de cadre d'études ou technico-commercial, de directeur ou directrice technique, ou de chef ou cheffe de projet sur des thématiques techniques ou informatiques. Dans le secteur de la recherche publique, elles sont environ 25 % des chercheurs, chercheuses, enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses permanents en STEM au centre national de la recherche scientifique (CNRS) et dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche (université, grandes écoles). Leur sous-représentation est particulièrement marquée en mathématiques fondamentales : par exemple, en 2023, elles ne sont que 9 % des professeurs et professeures des universités dans cette discipline.

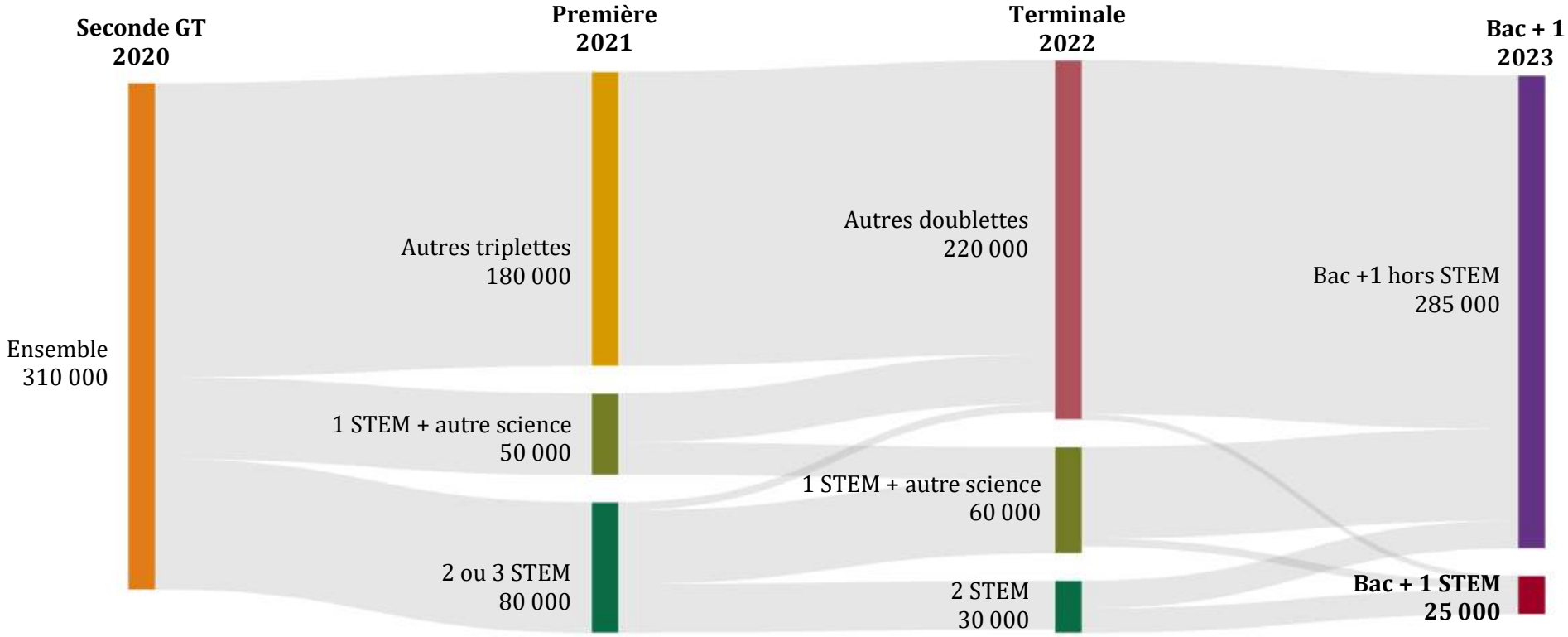
La métaphore du « tuyau percé » est fréquemment utilisée pour désigner ce phénomène de diminution progressive de la proportion de femmes à mesure que l'on avance dans les études en STEM. Le graphique 1 illustre cette diminution de la part des filles parmi les élèves des filières STEM entre la seconde générale et technologique et la première année d'études supérieures. Le graphique 2 présente les dynamiques d'orientation d'une même cohorte de lycéennes dont on voit l'érosion progressive : alors que 300 000 filles sont inscrites en seconde générale et technologique, elles ne sont que 25 000 à étudier les STEM après le baccalauréat.

Graphique 1 : Réduction de la proportion de filles suivant des parcours susceptibles de les conduire aux STEM entre la seconde et le baccalauréat (voies générale et technologique, 2023)



Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'Éducation nationale et base SISE, traitement mission. Notes : Sur la partie hachurée, on entend par EDS scientifique : les quatre EDS STEM (mathématiques, physique-chimie, NSI, SI), les SVT, l'enseignement de spécialité de biologie-biotechnologie en STL et les sciences économiques et sociales (SÉS).

Graphique 2 : Parcours des filles scolarisées en seconde générale et technologique à la rentrée 2020 et ayant formulé au moins un vœu *via* Parcoursup en 2023



Source : données Orientation Parcoursup ; traitement mission. Note : la catégorie « 1 STEM + autre science » en première et en terminale inclut les élèves suivant un EDS STEM et un enseignement parmi SVT ou SES en voie générale ou biologie-biotechnologie en voie technologique filière STL. Note de lecture : parmi les 310 000 filles scolarisées en seconde GT à la rentrée 2020, 80 000 ont choisi une triplette en première incluant deux ou trois STEM.

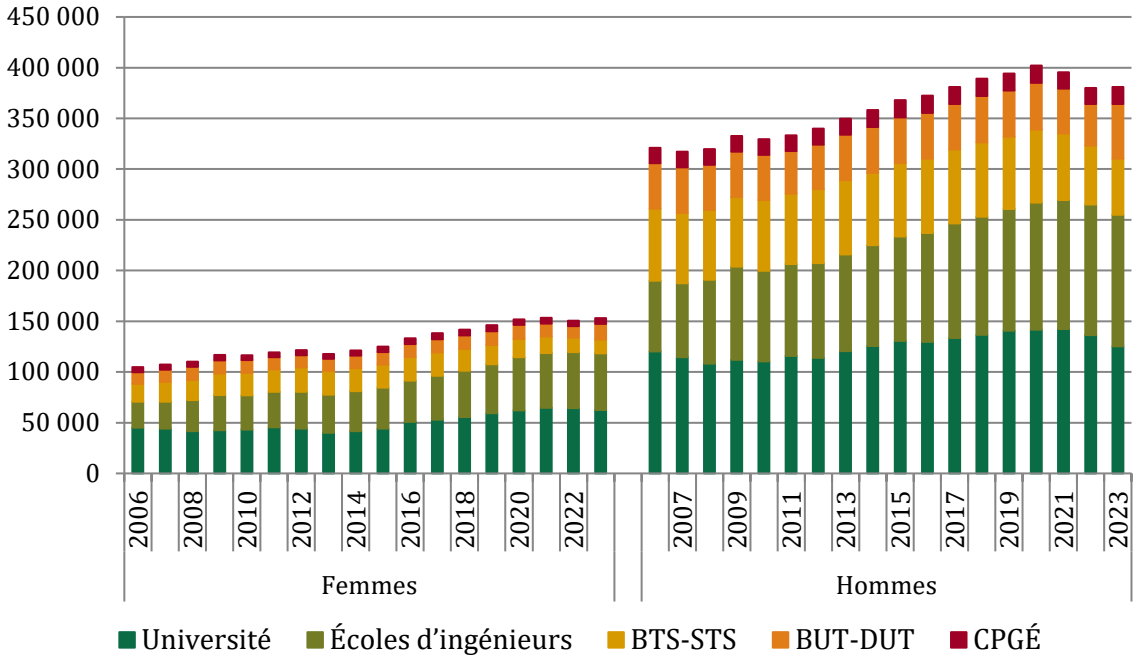
1.2.2. Le faible taux de féminisation des STEM dans le supérieur est un phénomène ancien et commun à l'ensemble des pays occidentaux

Les études supérieures en STEM connaissent un lent accroissement de leur effectif féminin. En valeur absolue, le nombre de femmes inscrites dans des études supérieures en STEM (toutes années confondues) croît régulièrement : il progresse ainsi de 48 000 entre 2006 et 2023. Sur la même période, le nombre d'hommes inscrits dans ces formations progresse quant à lui de 61 000. Cette évolution intervient à la faveur d'une hausse de la population générale de l'enseignement supérieur.

De ce fait, l'évolution du taux de féminisation, en proportion de l'effectif total (hommes + femmes), est lente. Sur l'ensemble des formations STEM, la proportion de femmes est passée de 25 % en 2006 à 29 % en 2023, soit +4 points en 17 ans (*cf.* graphique 4), tirée à la hausse par les formations universitaires et d'ingénieurs. Cette dynamique a, par ailleurs, fortement ralenti : la part des femmes en cursus ingénieur avait progressé de 5 % à 28 % entre 1972 et 2010[6], soit +0,61 point par an. En revanche, entre 2010 et 2023, la progression n'est plus que de +0,15 point par an. Autrement dit, **la proportion de femmes dans l'enseignement supérieur en STEM n'évolue quasiment plus depuis 2010 et se stabilise sous les 30 %.**

Le constat d'un faible taux de féminisation des études supérieures en STEM n'est pas spécifique à la France, mais concerne l'ensemble des pays occidentaux. Ainsi, les femmes sont minoritaires parmi les diplômés d'études STEM dans l'ensemble des pays de l'Union européenne et de l'OCDE (*cf.* graphique 5). Néanmoins, l'Italie et le Royaume-Uni, comparables à la France (*cf.* annexe 5), ont des taux de féminisation en STEM de six et huit points supérieurs.

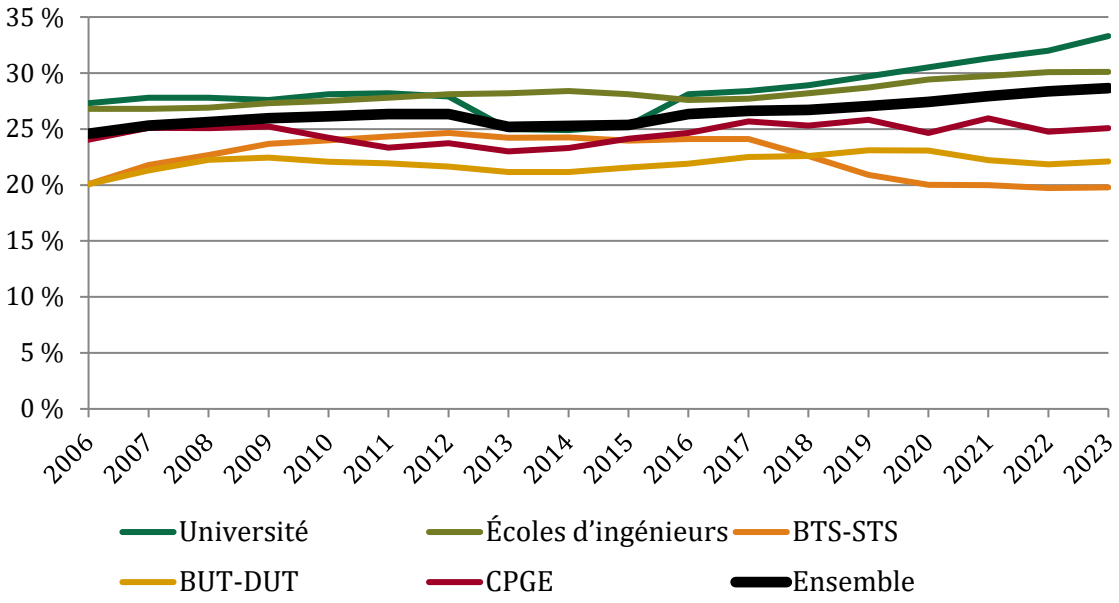
Graphique 3 : Évolution du nombre de femmes et d'hommes inscrits dans l'enseignement supérieur (toutes années confondues) en STEM depuis 2006



Source : RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'Éducation nationale, traitement mission. Remarque : Une même personne peut être inscrite simultanément à l'université et dans une autre formation.

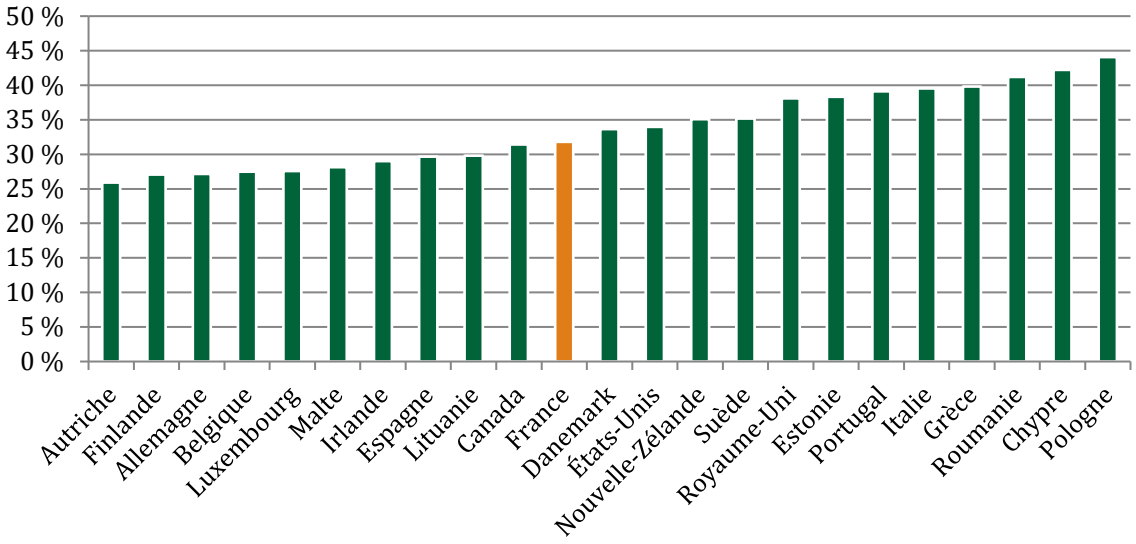
[6] La part de femmes en 2010 est issue de : Isabelle Collet. 2011. « Effet de genre : le paradoxe des études informatiques », *Tic & société* 5(1).

Graphique 4 : Évolution de la part de femmes dans les formations STEM de l'enseignement supérieur depuis 2006



Source : RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'Éducation nationale, traitement mission. Note de lecture : En 2006, 27 % des élèves des formations universitaires en STEM étaient des femmes.

Graphique 5 : Proportion de femmes parmi les diplômés d'études en STEM en 2016 par pays de l'Union européenne ou de l'OCDE



Source : Institut de l'UNESCO pour les statistiques, base de données gender statistics, traitement mission. *Note : Sont indiquées les statistiques portant sur les pays membres de l'Union européenne ou l'OCDE. 2016 est la dernière année pour laquelle les statistiques concernant la France sont disponibles.*

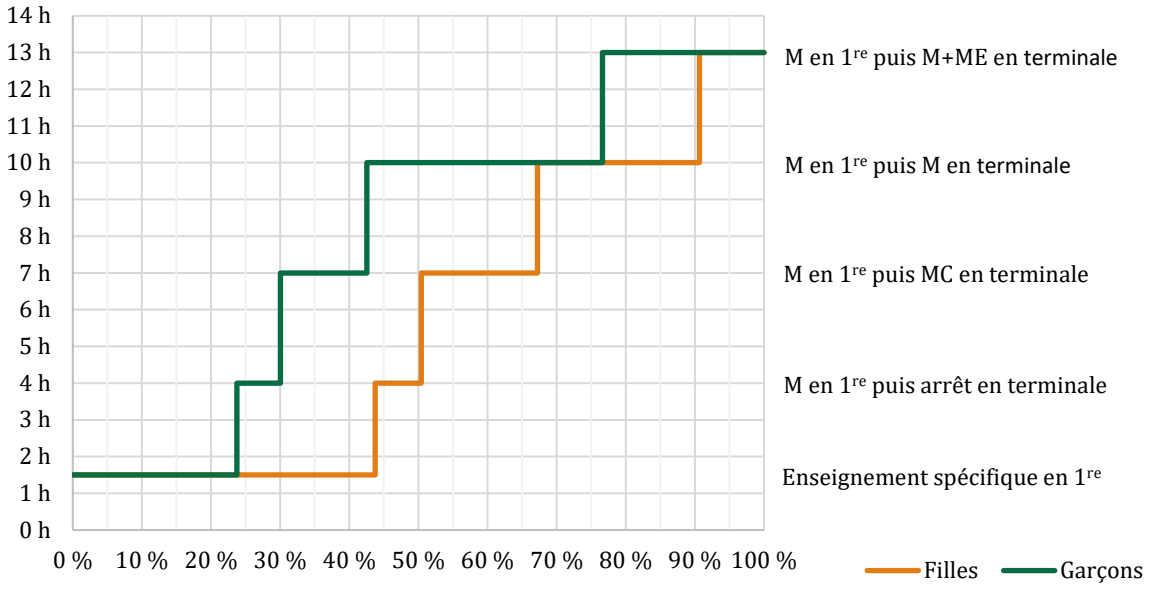
1.2.3. La réforme du lycée n'a eu qu'un effet limité sur le phénomène ancien du défaut relatif d'orientation des filles en STEM

La plupart des interlocuteurs de la mission ont relié la sous-représentation des femmes en filières STEM à la réforme du lycée général intervenue entre 2019 et 2021, qui aurait fortement dégradé la situation. Pour autant, la sous-représentation des femmes dans les études supérieures en STEM préexistait à la réforme.

La réforme du lycée propose une diversification des parcours afin que ceux-ci soient davantage cohérents avec les orientations post-baccalauréat. Elle conduit à la suppression des anciennes séries de la voie générale (S, ES et L) et à leur remplacement par un tronc commun, des enseignements de spécialité et des enseignements optionnels. Les disciplines STEM ont une place subsidiaire dans le tronc commun et leur étude approfondie suppose de les suivre en enseignement de spécialité (mathématiques, physique-chimie, sciences de l'ingénieur, numérique et sciences informatiques) ou enseignement optionnel en terminale (mathématiques expertes ou mathématiques complémentaires).

Les filles ont choisi des combinaisons de spécialités plus variées que les garçons[7]. En conséquence, elles sont moins nombreuses à suivre des enseignements de spécialité scientifiques avant le baccalauréat. Ainsi, alors qu'avant la réforme, 43 % des garçons et 33 % des filles au lycée général et technologique s'inscrivaient en série scientifique en fin de seconde, l'enseignement de spécialité mathématique est désormais suivi en terminale par 37 % des garçons et 22 % des filles. Par leurs choix de spécialités et d'enseignements optionnels, les garçons reçoivent davantage d'enseignements de mathématiques que les filles, quelle que soit la métrique considérée (*cf.* graphique 6) : ainsi, les filles reçoivent un enseignement de mathématiques de 2,8 heures hebdomadaires en moyenne en première et terminale, contre 4,0 heures pour les garçons (*cf.* annexe 1).

Graphique 6 : Distribution de la somme des volumes horaires d'enseignement des mathématiques reçus en classes de première et terminale générale en fonction du sexe (à la rentrée 2023)



Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information *n° 24.06, mars 2024 ; calculs mission. Abréviations : M : EDS mathématiques ; MC : option mathématiques complémentaires ; ME : option mathématiques expertes. Note de lecture : Pour 42,9 % des filles et 23,6 % des garçons, la somme des volumes horaires en mathématiques en première et terminale n'excède pas 1,5 heures hebdomadaires (cas des élèves n'ayant pas suivi l'EDS mathématiques en première et ayant donc suivi l'enseignement spécifique de mathématiques, puis n'ayant plus reçu de cours de mathématiques en terminale).*

En apparence, le « vivier » des filles les plus susceptibles de s'orienter en filières STEM, car ayant suivi les parcours les plus spécialisés au lycée, paraît diminuer drastiquement :

- avant la réforme, ce vivier apparent était formé de l'ensemble des élèves inscrits en terminale S, STL ou STI2D, soit un peu moins de 100 000 filles par an ;

[7] Voir DEPP, note d'information n° 19.4, novembre 2019.

- après la réforme, en voie générale, le « cœur de vivier » est constitué par les élèves ayant choisi les trois principales « doublettes » constituées de deux spécialités STEM (mathématiques + physique-chimie, mathématiques + NSI et mathématiques+ SI). Ce « cœur de vivier » représente désormais moins de 30 000 filles.

Cependant, cette analyse conduit à sur-estimer le vivier effectif avant réforme, et à sous-estimer le vivier effectif après réforme.

Avant la réforme, certains élèves étaient en effet invités à poursuivre leurs études en série S, qui regroupait une part importante d'élèves performants, y compris s'ils projetaient une orientation dans des formations non-STEM (médecine, droit, voire études littéraires). L'orientation en STEM représentait moins d'un élève de série S sur deux. Depuis la réforme du lycée, les élèves se spécialisent plus tôt et effectuent des choix d'enseignements de spécialité et d'options davantage en cohérence avec les enseignements des formations qu'ils souhaitent intégrer (*cf.* tableau 1).

Tableau 1 : Nombre d'élèves et proportion d'élèves s'orientant en filière STEM à bac+1 selon le sexe et la série ou les choix d'enseignements de spécialité suivis au lycée en voie générale

Filière ou combinaison d'enseignements de spécialité	Nombre d'élèves		Part des élèves admis dans une filière STEM à bac+1 *via* Parcoursup	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons
Avant réforme (session 2020)				
Série S	**100 140**	**109 733**	**20,5 %**	**48,4 %**
Après réforme (session 2021)				
Mathématiques – physique-chimie	27 886	49 414	44,8 %	67,6 %
Mathématiques – NSI	935	8 288	59,1 %	71,9 %
Mathématiques – SI	1 014	6 650	47,7 %	68,3 %
Mathématiques – SVT	16 472	11 392	10,1 %	17,7 %
Physique-chimie – SVT	32 746	17 018	8,9 %	15,1 %
Ensemble de ces cinq doublettes	**79 053**	**92 762**	**22,9 %**	**51,3 %**
Mathématiques – sciences économiques et sociales	13 148	12 727	2,6 %	5,4 %

Source : Données Orientation Parcoursup ; traitement mission. Note de lecture : 48,4 % des garçons de terminale S ayant obtenu leur baccalauréat en 2020 se sont inscrits dans une formation du champ des STEM, parmi les 109 733 garçons de terminale S ayant validé un vœu sur Parcoursup.

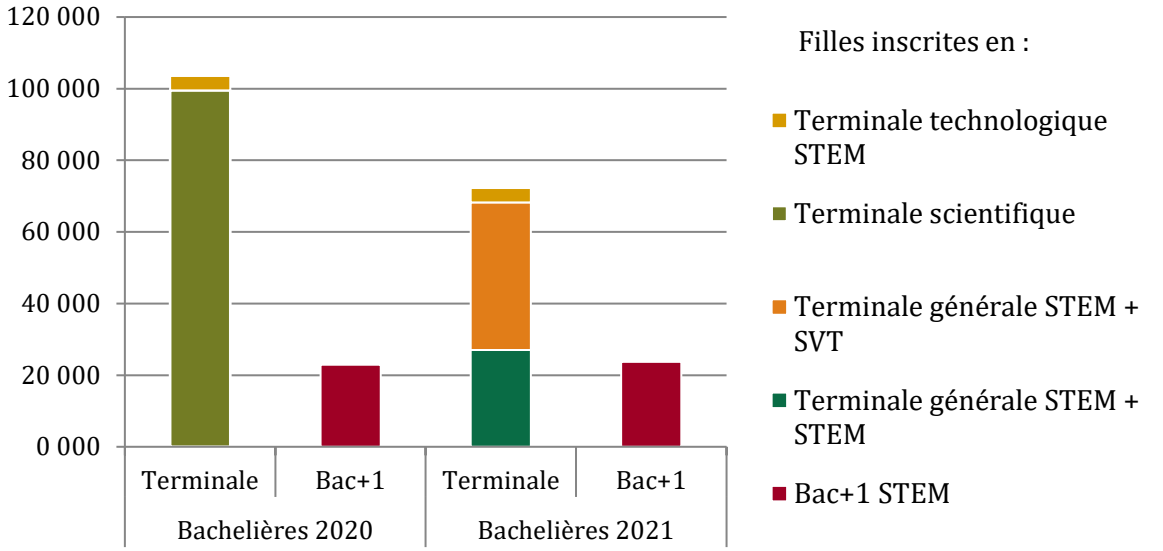
Le phénomène est particulièrement marqué concernant la combinaison d'enseignements de spécialité mathématiques – physique-chimie – sciences de la vie et de la Terre (SVT) en première. Cette combinaison est la plus suivie en première générale, avec un effectif de 92 000 inscrits en 2023, dont 57 % de filles. En terminale, 44 % des garçons conservent les enseignements de mathématiques et physique-chimie, mais seules 25 % des filles font le même choix.

Autrement dit, **la réforme a pour conséquence d'avancer d'un an, soit en fin de première, la différenciation sexuée des orientations entre STEM d'une part, médecine et sciences du vivant d'autre part, pour une grande partie des élèves**.

Pour autant, les doublettes les plus orientées STEM ne sont pas les seules à amener une orientation STEM après le baccalauréat, d'autres choix de spécialité fournissant un flux réel, quoique plus faible (mathématiques-SVT et mathématiques-SES notamment).

Au final, malgré cette évolution profonde des parcours au lycée, la réforme n'a donc globalement pas modifié l'orientation des élèves en STEM en fin de lycée, notamment chez les filles qui étaient environ 24 000 à poursuivre des études STEM avant la réforme et qui restent aussi nombreuses après la réforme (*cf.* graphique 7).

Graphique 7 : Vivier apparent de filles dans les formations STEM au lycée et effectifs de femmes admises en STEM à bac+1 *via* Parcoursup avant et après réforme du lycée



Source : Données Orientation Parcoursup, traitement mission. Note : Les terminales technologiques STEM correspondent à la série STI2D et à l'option « sciences physiques et chimiques en laboratoire » de la série STL.

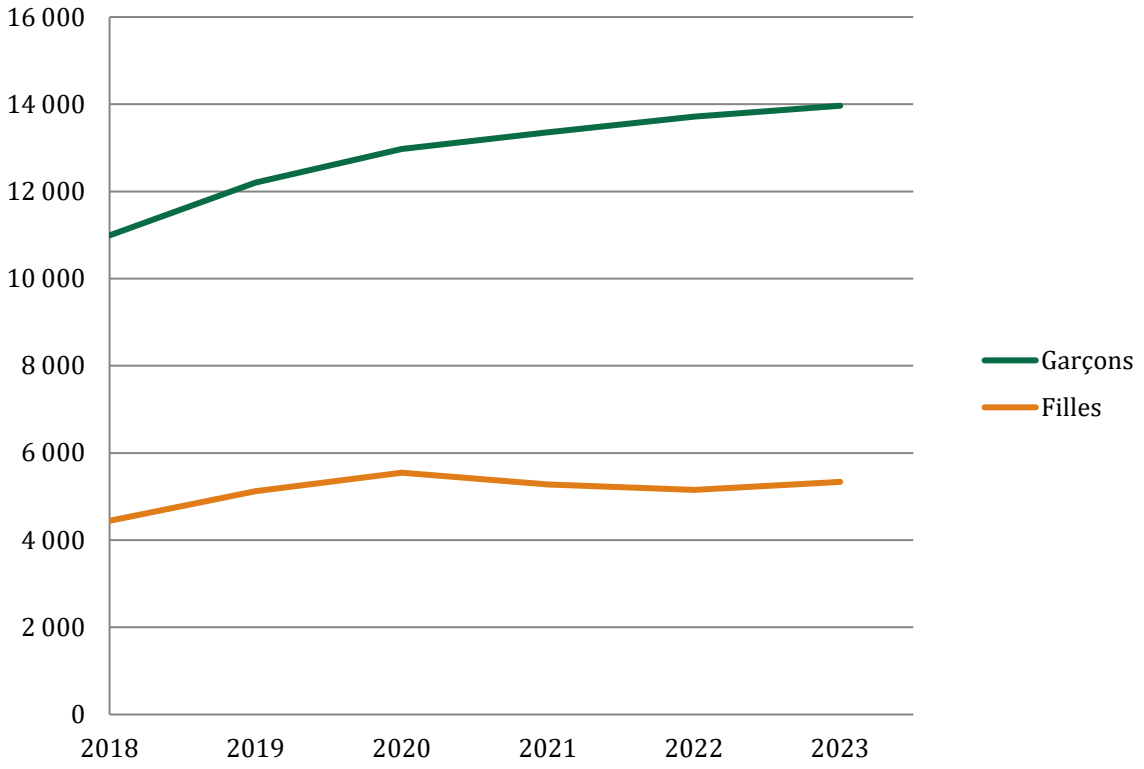
En outre, même après la réforme, des écarts sexués subsistent entre spécialités suivies en terminale et orientation post-baccalauréat. Dans toutes les doublettes de spécialité de la voie générale, les filles sont moins nombreuses que les garçons à s'orienter vers les filières STEM à bac+1 (*cf.* tableau 1 ci-dessus). Cette moindre orientation des filles par rapport aux garçons vers les STEM à enseignements de spécialité identiques représente un déficit de 7 000 à 8 000 filles par an qui se seraient orientées en STEM à bac+1 s'il n'y avait pas d'écart lié au sexe.

Pour approfondir l'analyse, la mission a effectué une modélisation micro-économique de la probabilité pour les élèves de s'orienter en bac+1 STEM et de celle de réussir une première année de licence STEM à l'université (*cf.* annexe 3). Sur ce fondement, elle n'observe pas de conséquence de la réforme sur l'écart de probabilités pour les filles et les garçons d'intégrer une CPGE, un BTS, un BUT ou une licence universitaire en STEM. Elle ne mesure pas non plus d'effet du choix d'enseignements de spécialité permis par la réforme sur les différences de chances de réussite des filles et des garçons en première année de STEM à l'université.

En revanche, en affinant l'analyse, deux effets sont observés s'agissant des écoles d'ingénieurs post-baccalauréat (« prépas intégrées ») :

- la tendance à la hausse des effectifs ne s'est pas poursuivie pour les filles après l'entrée en vigueur de la réforme (*cf.* graphique 8) ;
- la probabilité d'admission en écoles d'ingénieurs post-baccalauréat sous l'hypothèse d'y avoir candidaté *via* Parcoursup a baissé d'environ 10 % pour les filles par rapport aux garçons après 2021. Cette baisse de la probabilité relative d'admission des filles par rapport aux garçons après l'entrée en vigueur de la réforme du baccalauréat peut se traduire par un déficit d'inscription de 500 filles par an par rapport à ce qu'on aurait pu attendre si le comportement des filles avait suivi la même évolution que celui des garçons.

Graphique 8 : Effectifs admis en première année d'école d'ingénieurs post-baccalauréat (« prépas intégrées ») *via* Parcoursup entre 2018 et 2023



Source : Orientation Parcoursup, traitement mission.

1.3. Selon les travaux académiques consultés par la mission, les causes profondes de la sous-représentation des femmes en STEM résident dans les stéréotypes de genre sur ces disciplines, dont les écarts de niveau sont un révélateur

Différentes raisons sont parfois proposées pour expliquer la sous-représentation des femmes dans les STEM : elles *choisiraient* de ne pas s'orienter dans ces disciplines ; elles rencontreraient des obstacles (sexisme, discriminations) lorsqu'elles souhaitent s'y orienter ; leurs performances en mathématiques seraient en moyenne plus faibles que celles des garçons. En réalité, ces phénomènes découlent d'une raison principale, largement documentée par la littérature scientifique présentée en annexe 4 : l'existence et la persistance de stéréotypes de genre sur les STEM tout au long de leur parcours scolaire.

1.3.1. Les STEM en général, et les mathématiques en particulier, sont associées à un stéréotype de genre masculin

Le *dictionnaire de la psychologie* de l'association américaine de psychologie définit un stéréotype comme « *un ensemble de généralisations cognitives (par exemple de croyances ou d'attentes) au sujet des qualités et des caractéristiques des membres d'un groupe ou d'une catégorie sociale. Les stéréotypes, comme les schémas de pensée, simplifient et accélèrent les perceptions et les jugements* ». Parmi ces stéréotypes, les stéréotypes de genre constituent une catégorie importante, puisque la catégorisation des individus par genre se développe tôt dans l'enfance.

Le stéréotype de genre selon lequel les STEM seraient masculines est largement partagé en Europe. Par exemple, en France, dès la fin de l'école primaire, les enfants adhèrent à l'idée selon laquelle les femmes seraient moins performantes que les hommes en mathématiques[8]. Ce stéréotype est notamment entretenu par[9] :

- la faible présence de femmes parmi les représentations données de personnes pratiquant les STEM, qu'elles soient contemporaines (universitaires en mathématiques), historiques (moindre reconnaissance de l'apport des femmes scientifiques ou « effet Matilda ») ou fictives (films, séries, roman) ;
- l'association de ces disciplines à des finalités (travail avec des objets plutôt qu'avec des personnes) ou des traits de caractère (abstraction, travail solitaire) plutôt prêtés au genre masculin ;
- l'idée selon laquelle les femmes seraient *naturellement* moins faites pour les mathématiques et la physique, qui a fortement marqué les représentations dans les sociétés occidentales jusqu'au milieu du XXe siècle.

1.3.2. L'ampleur des écarts de performance des filles et des garçons aux tests standardisés de mathématiques doit être nuancée

Les divers tests nationaux (évaluations repères de rentrée, cycles d'évaluation réalisées sur échantillon – CEDRE) et les tests du programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) et des tendances internationales en mathématiques et sciences (*trends in international mathematics and science study* – TIMSS) observent de façon concordante des écarts en faveur des garçons dans toutes les classes entre le milieu du CP et les premiers choix d'orientation (*cf.* annexe 1). Les écarts observés en France sont proches dans leur ampleur de la moyenne des pays de l'OCDE (*cf.* annexe 7) et des résultats des méta-études internationales sur les différences de niveau entre filles et garçons en mathématiques dans l'enseignement secondaire faisant référence (*cf.* annexe 4).

L'existence de tels résultats entre filles et garçons en mathématiques, détectés très jeunes et présents parmi toutes les catégories d'écoles (privé, public non-REP, public REP) et d'élèves (quelle que soit la catégorie socioprofessionnelle des parents, la composition de la famille, *etc.*) est souvent évoquée d'autant que les écarts détectés aux évaluations s'aggravent depuis 2018.

L'ampleur des différences de résultats entre filles et garçons en mathématiques doit toutefois être nuancée.

Pour mener des analyses, les différences entre les performances moyennes des filles et des garçons doivent être comparées à un standard. Le standard le plus couramment utilisé est l'écart-type, qui représente la dispersion des scores autour de la moyenne (« largeur de la courbe en cloche »). L'écart entre moyenne des filles et moyenne des garçons divisé par l'écart-type est appelé « taille d'effet », ou « *d* de Cohen ».

Les effets mesurés par les évaluations nationales repères 2024 de mi-CP sont de $d = 0{,}10$[10]. Ces écarts augmentent pour atteindre un maximum à $d = 0{,}31$ en CM2, puis diminuent et se stabilisent autour de $d = 0{,}2$ entre la sixième et la seconde. En outre, les écarts mesurés à 15 ans par PISA 2022 sont de $d = 0{,}11$.

---

[8] Delphine Martinot *et al.* 2012. « French children's awareness of gender stereotypes about mathematics and reading ». *Sex Roles: A Journal of Research* 66(3-4): 210-19. doi : 10.1007/s11199-011-0032-3

[9] Voir par exemple Clémence Perronnet *et al.* 2024. *Matheuses : les filles, avenir des mathématiques*. CNRS Éditions. isbn : 978-2-271-1-14966-4.

[10] La direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'éducation nationale exprime les résultats sous la forme de « points de score standardisé », qui correspond au *d* multiplié par 100.

Ainsi, l'ordre de grandeur des écarts est de *d* = 0,2, c'est-à-dire que la différence entre la moyenne des filles et celle des garçons est de l'ordre de **20 % de l'écart-type de la performance en mathématiques** dans une cohorte. L'interprétation de ces valeurs est source de difficultés méthodologiques. Aussi, la mission a retenu trois approches complémentaires.

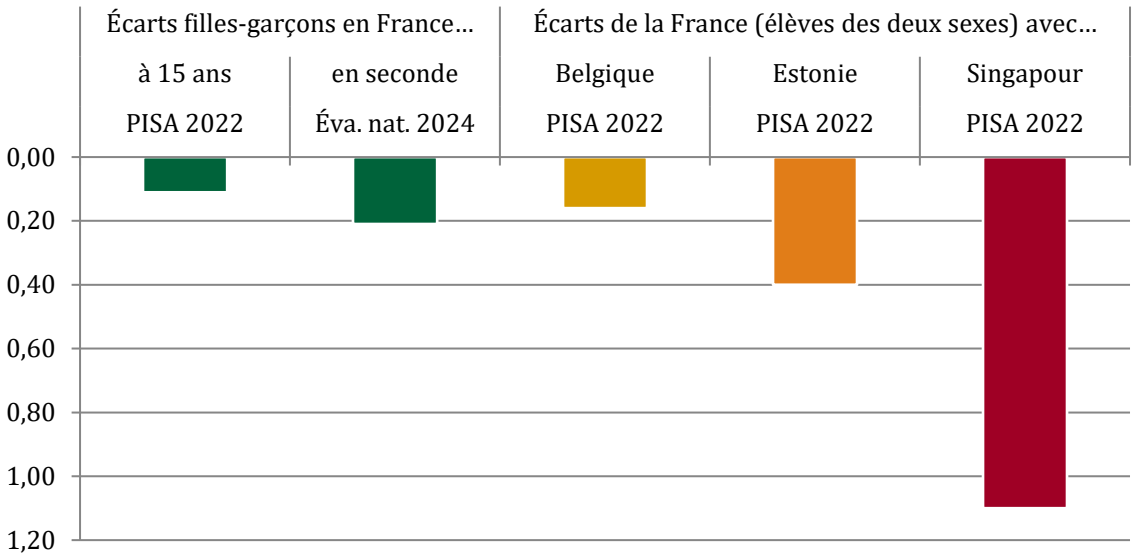
Tout d'abord, ces valeurs peuvent comparées aux écarts mesurés dans d'autres contextes (*cf.* tableau 2 et graphique 9). Les écarts filles-garçons en mathématiques en France sont de l'ordre de deux fois moins importants que les écarts à PISA 2022 entre la France et l'Estonie (premier pays de l'UE) et cinq fois moins importants que les écarts entre la France et Singapour (premier pays au monde). Ils sont aussi cinq fois moins importants que les écarts en fin de CM2 entre écoles publiques en éducation prioritaire et écoles privées.

Tableau 2 : Valeurs du *d* de Cohen correspondant à divers écarts de niveau en mathématiques

Valeur de *d*	Écart de niveau en mathématiques correspondant
0,11	Écart filles-garçons en France à PISA 2022 (élèves de 15 ans)
0,16	Écart France – Belgique à PISA 2022
0,2	Ordre de grandeur des écarts filles-garçons mesurés aux évaluations nationales 2024 (compris entre 0,10 et 0,31 selon les classes)
0,21	Baisse du niveau de la France entre PISA 2012 et PISA 2022
0,40	Écart France – Estonie (pays le mieux classé de l'UE) à PISA 2022
1,0	Écart entre écoles publiques d'éducation prioritaire et écoles privées à CEDRE 2019 (élèves de CM2)
1,1	Écart France – Singapour (pays le mieux classé au monde) à PISA 2022

Source : Mission, d'après PISA 2012, PISA 2022, CEDRE 2019 et DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

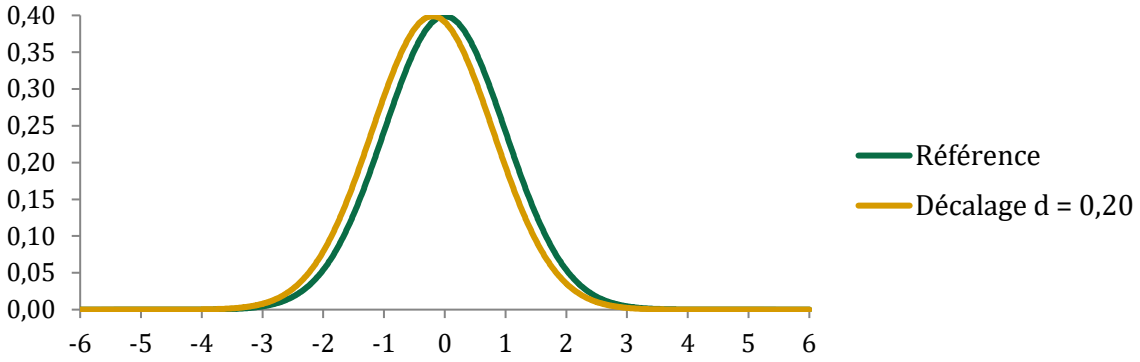
Graphique 9 : Comparaison des écarts entre filles et garçons en mathématiques à quinze ans avec les écarts entre la France et d'autres pays participant à PISA 2022



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025 et PISA 2022. Note de lecture : À 15 ans, l'écart entre les filles et les garçons mesuré par PISA 2022 est de d = 0,11. Note : Les évaluations de PISA portent sur les élèves de quinze ans, quelle que soit leur classe. En revanche, les évaluations nationales conduites en France portent sur une classe spécifique, quel que soit l'âge de l'élève ; l'écart présenté dans le graphique est celui observé à la rentrée en classe de seconde.

Par ailleurs, l'effet d'un écart de *d* = 0,2 peut être analysé dans l'absolu. Pour un tel écart, si une fille et un garçon sont tirés au hasard, la probabilité que la fille ait un meilleur résultat que le garçon est de 45 %. Le graphique 10 illustre visuellement l'effet modéré d'un décalage de *d* = 0,20 sur une courbe gaussienne.

Graphique 10 : Visualisation graphique d'une taille d'effet *d* = 0,20



Source : Mission. Note de lecture : Les deux courbes sont des gaussiennes de même écart type égal à 1 et de moyennes égales à 0 (courbe verte) et -0,20 (courbe jaune). Le décalage correspond donc à une taille d'effet d = 0,20.

Enfin, ces chiffres peuvent être interprétés à la lumière de standards utilisés dans la littérature scientifique. Une grille d'analyse couramment utilisée en sciences comportementales (« critère de Cohen ») consiste à interpréter **un écart de *d* = 0,20 (20 % d'écart-type) comme *faible***, un écart de *d* = 0,50 comme *moyen* et un écart de *d* = 0,80 comme *important*. Selon cette grille de lecture les écarts français pourraient donc être regardés comme *faibles*.

La pertinence de cette grille conventionnelle est débattue dans le champ des sciences de l'éducation, où un écart de *d* = 0,50 est plutôt interprété comme étant équivalent à une année scolaire d'apprentissage. La grille conventionnelle est toutefois utilisée y compris dans certaines études portant sur les écarts de niveau entre filles et garçons en mathématiques : par exemple, une méta-étude internationale de 1990 faisant référence sur les écarts entre filles et garçons en mathématiques, qui mesurait une différence de *d* = 0,15, discute de l'interprétation de ce chiffre et conclut qu'il « *peut assurément être qualifié de petit*[11] ».

En conclusion, **le problème des différences de niveau entre filles et garçons apparaît secondaire** par rapport à l'enjeu du niveau moyen des Français en mathématiques en comparaison des autres pays développés.

1.3.3. Ces écarts sont révélateurs de l'existence des stéréotypes

Ces faibles écarts de niveau sont complexes à expliquer mais il est certain qu'ils n'ont pas d'origine biologique : la théorie d'une différence innée de performances entre les femmes et les hommes en mathématiques est désormais écartée (*cf.* annexe 4). **Les principales hypothèses aujourd'hui données aux écarts entre filles et garçons en STEM sont donc d'ordre psychologique et sociologique.**

[11] Janet S. Hyde *et al.* 1990. « Gender differences in mathematics performance: a meta-analysis ». *Psychol Bull* 107(2): 139-55. doi: 10. 1037/0033-2909.107.2.139

Les travaux menés par le conseil scientifique de l'Éducation nationale (CSEN)[12] montrent ainsi que les différences de performance entre les filles et les garçons en mathématiques, détectables dès les premiers mois qui suivent l'entrée à l'école primaire, sont corrélées à la durée écoulée depuis l'entrée en classe et non directement à l'âge. Ces analyses suggèrent que c'est la *scolarisation* elle-même, entendue comme un phénomène social complexe (accès à l'école *stricto sensu*, mais aussi représentations symboliques associées, attitudes parentales, *etc.*), qui entraîne ces différences de niveau.

Il est observé par ailleurs que les écarts sexués dépendent fortement du contexte de l'évaluation et sont plus importants lorsque la pression évaluative est élevée. Par exemple, les écarts entre filles et garçons aux écrits des concours d'entrée dans les grandes écoles sont plus importants qu'aux derniers devoirs surveillés pendant la deuxième année de CPGE[13].

La menace du stéréotype est la principale cause avancée pour expliquer ces écarts. Ce terme désigne un mécanisme cognitif inconscient altérant la performance d'un individu lorsque (i) celui-ci est confronté à une tâche difficile et (ii) il est sujet à un stéréotype selon lequel il serait moins susceptible de réussir cette tâche[14]. De façon très simplifiée, cette baisse de performance provient du fait que le cerveau est perturbé par la contradiction apparente entre l'objectif (« *je dois réussir l'examen* ») et le stéréotype à travers lequel celui-ci interprète la réalité (« *une femme ne peut pas réussir un examen en mathématiques* »). L'existence de ce phénomène est assez consensuelle, même si sa puissance reste sujette à débats. Les méta-études les plus conservatrices estiment la force de l'effet de menace du stéréotype à $d = 0{,}18$. Autrement dit, son importance est comparable aux écarts de performance entre filles et garçons.

1.4. Les stéréotypes de genre sur les STEM, présents dès l'école primaire, se cristallisent au collège et produisent leurs effets sur l'orientation au lycée puis dans les études supérieures

1.4.1. Les aspirations d'orientation sont fortement dépendantes du sexe des élèves, cette dépendance étant le fruit d'une construction sociale

Il est difficile à titre individuel de faire un choix allant à l'encontre d'un stéréotype. Le principe même d'un stéréotype est qu'il constitue un prisme déformant de lecture de la réalité, qui permet de la simplifier pour mieux la comprendre. Il acquiert ainsi un caractère prescriptif : ce qu'une fille ou un garçon doit ou ne peut pas être.

De nombreuses études montrent qu'il peut être difficile, en raison même de ce stéréotype, de s'identifier à la fois comme *féminine* et comme *scientifique*. Au moment des choix d'orientation, certaines filles doivent mener une « négociation » avec elles-mêmes entre ces deux représentations[15].

---

[12] Pauline Martinot, Stanislas Dehaene *et al.* « Qu'apprend-on des évaluations de CP-CE1 ? » Note du conseil scientifique de l'éducation nationale (CSEN) n° 2021-03.

[13] Cécile Bonneau et Léa Dousset, « Gender Gap in High-Stakes Exams: What Role for Exam Preparation? ». Article en préparation à la date du présent rapport.

[14] Isabelle Régner et Pascal Huguet. 2011. « Effets différentiels de l'évaluation en fonction du genre » *in l'évaluation, une menace ?* (p. 127-134), presses universitaires de France. doi : 10.3917/puf.darno.2011.01.0127

[15] Louise Archer *et al.* 2012. « "Balancing Acts": Elementary School Girls' Negociations of Feminity, Achievement and Science ». *Science Education* 96(6): 967-89. doi : 10.1002/sce.21031

Ce phénomène peut être synthétisé de manière très simplifiée comme suit : « *maths = masculin, moi = féminine, donc maths ≠ moi*[16] ». Au contraire, l'orientation vers des domaines associés à un stéréotype féminin, tel que les lettres ou les sciences du vivant, peut constituer une façon d'affirmer son identité de genre, à un âge où cette affirmation occupe une place importante[17].

Par ailleurs, en raison de ces stéréotypes[18], les filles ont en moyenne tendance à sous-évaluer leur performance en mathématiques[19], et donc leurs chances de réussir dans des études ou dans leur carrière si elles s'orientent vers les STEM. Par exemple, une étude menée sur les choix d'orientation de lycéens franciliens relève que la confiance en son niveau en mathématiques est la principale variable expliquant le choix d'une poursuite d'étude dans ces filières, davantage que le niveau *réel* mesuré[20].

1.4.2. La scolarisation ne permet pas de corriger l'impact des stéréotypes sur l'orientation

Les stéréotypes auxquels adhèrent eux-mêmes les enseignantes et les enseignants, le plus souvent de façon inconsciente, peuvent avoir des conséquences sur les élèves. En mathématiques, des études montrent une corrélation entre adhésion de l'enseignant ou de l'enseignante à des stéréotypes de genre d'une part, croissance des écarts de niveau et d'orientation entre filles et garçons en STEM d'autre part[21]. La réussite des garçons et des filles en STEM n'est pas interprétée de la même façon par le corps pédagogique : à performance similaire, les commentaires positifs les plus fréquemment adressés aux filles reposent principalement sur les attitudes (travail, sérieux), ceux adressés aux garçons reposent davantage sur les compétences (talent, intuition)[22].

Par ailleurs, en contexte scolaire, les filles sont régulièrement exposées à l'idée selon laquelle elles ne seraient pas légitimes dans les filières STEM, en particulier de la part des autres élèves. 86 % des étudiantes en filières STEM déclarent ainsi avoir déjà été confrontées à des propos délégitimant la place des femmes dans ces filières (par exemple « *les filles sont plutôt faites pour les études littéraires* » ou « *les filles sont moins compétentes que les garçons en mathématiques* »)[23]. Ce faisant, « *les femmes apprennent continuellement, de la maternelle à l'université, que leur place n'est pas dans les sciences et techniques ou dans les lieux de pouvoir. C'est sans surprise qu'elles finissent par développer des discours dits "d'autocensure" qui font simplement écho à la censure sociale dont elles sont continuellement victimes* » (Isabelle Collet, 2021[24]).

---

[16] Brian A. Nosek *et al.* 2002. « Math = Male, Me = Female, Therefore Math Not = Me ». *Journal of Personality and Social Psychology* 83(1): 44-59.

[17] Françoise Vouillot. 2010. « L'orientation, le butoir de la mixité ». *Revue française de pédagogie, recherches en éducation* 171: 59-67.

[18] Katrin Arens *et al.* 2022. « Self-Concept and Self-Efficacy in Math ». *The Journal of Experimental Education* 90: 615-33. doi:10.1080/00220973.2020.1786347

[19] Voir par exemple DEPP, « les filles moins confiantes que les garçons concernant l'année à venir et leurs performances, notamment en mathématiques », *note d'information* n° 24.34, aout 2024.

[20] Thomas Breda *et al.* 2018. « Les filles et les garçons face aux sciences : les enseignements d'une enquête dans les lycées franciliens ». *Education & Formations* 2(97): 5-29. doi:10.48464/halshs-02135983

[21] Voir en particulier Michela Carlana. 2019. « Implicit Stereotypes : Evidence from Teachers's Gender Bias ». *Current Directions in Psychological Science* 19(5) : 275-79. doi : 10.1093/qje/qjz008.

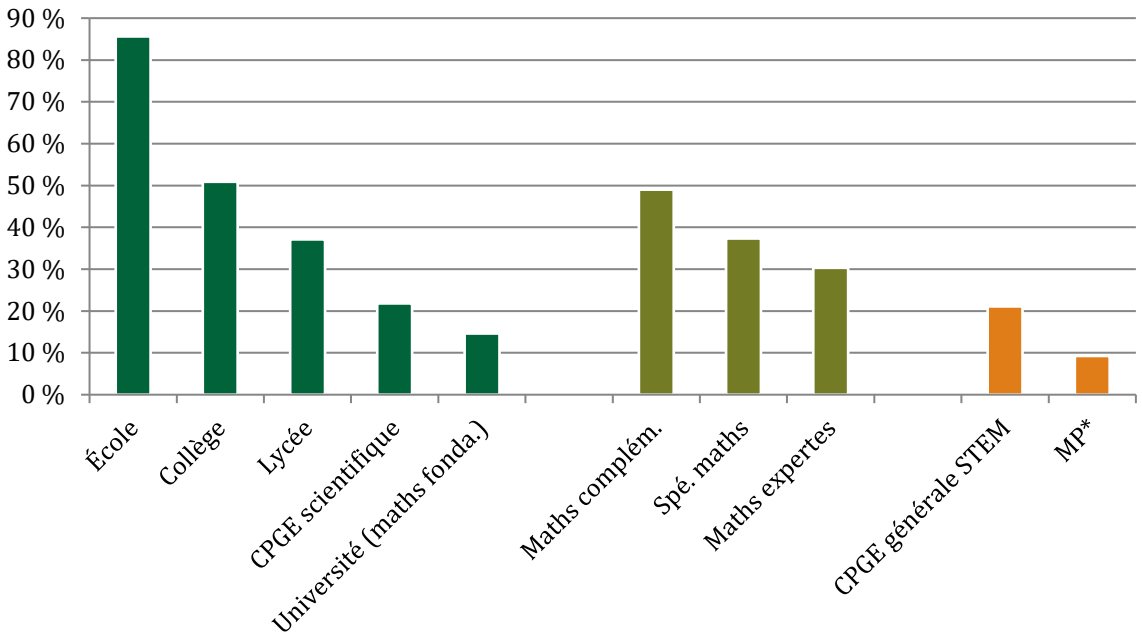
[22] Marion Monnet et Pauline Charousset. « Gendered Teacher Feedback, Students' Math Performance and Enrollment Outcomes: A Text Mining Approach ». Prépublication (halshs-03733956).

[23] Sondage OpinionWay pour Elles bougent : *carrières en sciences : l'orientation est-elle toujours genrée en 2024 ?*

[24] Isabelle Collet. 2021. « Après 40 ans de politiques « égalité » en éducation, avons-nous enfin abouti à la convention ultime ? » *Mouvements* 107(3): 84-94. doi : 10.3917/mouv.107.0084

En outre, les représentations que véhicule le système scolaire dans son organisation sont parfois stéréotypées. Par exemple, à mesure qu'ils avancent dans leur scolarité, les élèves reçoivent un enseignement des mathématiques par un personnel de plus en plus masculin. En classe de terminale, les enseignements de mathématiques les plus intensifs sont davantage assurés par des hommes et en CPGE, les hommes sont encore plus nombreux parmi les classes étoilées de deuxième année, qui préparent aux écoles les plus sélectives (*cf.* graphique 11).

Graphique 11 : Proportion de femmes parmi les personnels titulaires enseignant les mathématiques par niveau d'enseignement ; focus sur la classe de terminale générale par type d'enseignement ; focus sur certaines séries de CPGE scientifiques



Source : Partie gauche : mission, d'après DEPP, IGÉSR groupe mathématiques et SIES ; partie centrale : mission, d'après données RH et STS-web d'une académie ; partie droite : IGÉSR groupe mathématiques. Note de lecture : En terminale générale, les professeurs enseignant la discipline « mathématiques complémentaires » sont à 49 % des femmes. Notes : (1) L'analyse sur la classe de terminale est faite sur une seule académie. (2) Les CPGE générales STEM sont les CPGE scientifiques générales hors BCPST.

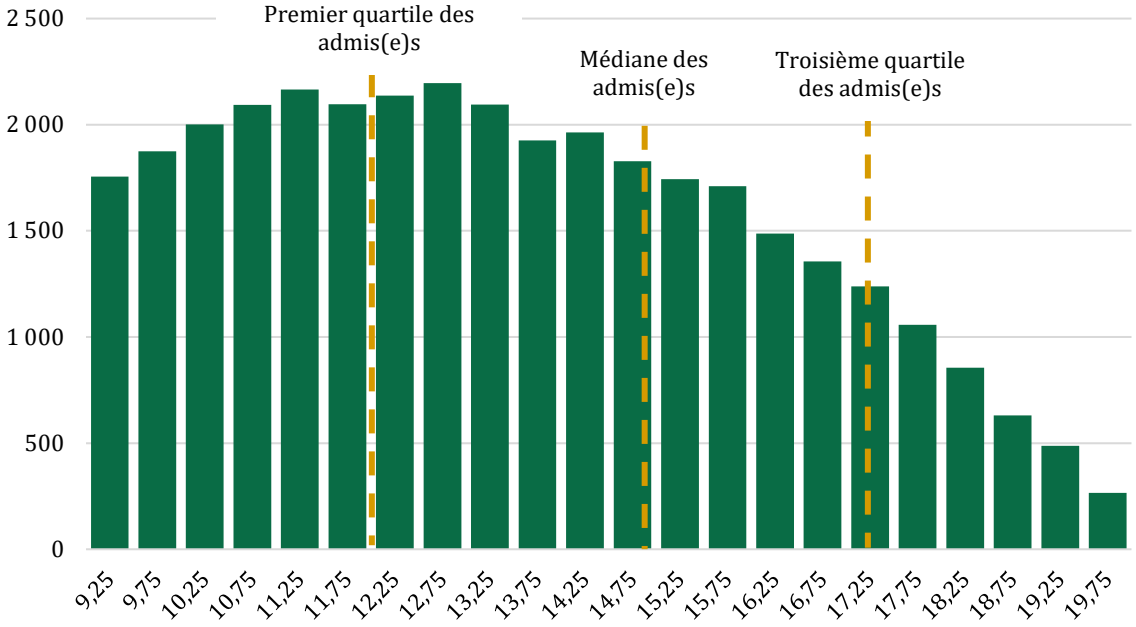
Aussi, au moment où sont formulés les premiers choix d'orientation, ces stéréotypes sont déjà ancrés et influencent les aspirations des élèves. En règle générale, ni les enseignants et enseignantes, ni les autres acteurs du système éducatif ne sont en position de remettre en cause ce que les élèves présentent comme des aspirations personnelles et profondément ancrées. À titre d'exemple, la volonté des filles présentant un profil plutôt scientifique à aller vers les sciences du vivant et le *care* plutôt qu'en STEM sera rarement discutée par les enseignantes et les enseignants[25].

En revanche, les travaux de la mission montrent que les écarts de niveau jouent un rôle secondaire pour expliquer les décisions d'orientation différentes des filles et des garçons. En s'appuyant sur les données collectées sur une cohorte d'élèves entrés au collège en 2007, la mission montre qu'à niveau donné en mathématiques au primaire et au brevet des collèges, les garçons s'orientaient davantage que les filles en filière scientifique, l'écart étant plus marqué pour les élèves les plus performants (*cf.* annexe 1).

[25] Conférence des directeurs d'écoles françaises d'ingénieurs (CDEFI), étude *Gender Scan* 2024, p. 8 : « *qui vous a découragé de vous orienter vers les STEM ? Les amis : 23 % ; l'encourage familial : 30 % ; les enseignants : 58 %* ».

De même, à niveau égal voire supérieur, les filles renoncent à s'orienter vers les STEM. Ainsi, en 2023, près de 11 000 filles ne s'orientaient pas dans des formations en STEM après le lycée général, alors qu'elles avaient été admises dans une de ces formations *via* Parcoursup et obtenaient une moyenne supérieure à 15/20 en spécialité mathématiques en terminale — note qui correspond à la médiane en mathématiques des admis (filles et garçons) dans les formations STEM (*cf.* graphique 12).

Graphique 12 : Distribution des notes en spécialité mathématiques des filles inscrites en terminale générale, suivant cet enseignement, ayant reçu au moins une proposition d'admission dans une filière STEM *via* Parcoursup, et refusant toutes ces propositions



Source : Parcoursup, base orientation ; traitement mission. Note de lecture : 1 756 filles ayant une moyenne en mathématiques de 9,25 (± 0,25) sur 20 en terminale générale ne s'orientent pas en STEM à bac+1 alors qu'elles avaient reçu au moins une proposition d'admission dans l'une de ces filières via *Parcoursup. Parmi les admis en bac+1 STEM des deux sexes, la note médiane en spécialité mathématiques est de 14,9 / 20.*

2. L'insuffisante représentation des filles dans les filières et les métiers STEM implique de mettre en place rapidement des actions volontaristes et pérennes

2.1. Les effets négatifs économiques et sociaux pour la collectivité de la sous-représentation des filles dans les STEM sont importants et croissants

2.1.1. Les effets sur la croissance de la sous-représentation des femmes dans les métiers STEM sont mesurés à un niveau élevé, de l'ordre de 10 Md€ par an, dans un contexte de besoins croissants du nombre d'ingénieures et d'ingénieurs

Comme exposé en annexe 5, la littérature économique établit une corrélation forte[26, 27] entre niveau général de la population en mathématiques et sciences d'une part, et croissance d'autre part, dans une économie portée depuis plusieurs décennies par l'innovation scientifique et technique.

Moins nombreuses parmi les nouveaux ingénieurs formés (29 %), parmi les doctorants puis parmi les docteurs des disciplines STEM (de l'ordre de 20 à 30 % selon la discipline et les années), **les femmes sont, par la suite, moins présentes parmi les innovateurs que les hommes**. Elles sont par exemple sous-représentées parmi les créateurs et créatrices d'entreprises innovantes (24 % des lauréates et lauréats du concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes) et parmi les inventeurs de brevets domiciliés en France (10,9 % entre 2018 et 2023).

Or, certaines femmes non présentes dans les filières STEM, si elles avaient été formées aux sciences, auraient pu être des innovatrices et favoriser la croissance, de manière mesurable. Le CAE[28] a modélisé l'effet économique que pourrait avoir une meilleure politique d'accès des femmes aux filières scientifiques à tous les niveaux, se traduisant par une hausse de la part des femmes parmi les innovateurs et innovatrices, actuellement de 12 %. Selon le modèle du CAE :

- une politique ciblée sur les femmes à haut potentiel conduisant à une augmentation de 3 points de pourcentage de la part des femmes parmi les innovateurs, permettant de passer de 12 % à 15 % de femmes, entraînerait environ 5 milliards d'euros de croissance supplémentaire par an pour l'économie française ;
- en augmentant la proportion de femmes parmi les innovateurs pour atteindre 50 %, la croissance à l'état stationnaire augmenterait de 0,64 point (1,54 – 0,90), soit plus de 15 Md€ de croissance supplémentaire par an.

La modélisation montre que l'effet sur la croissance de telles politiques favorisant l'accès des femmes les plus talentueuses aux métiers de l'innovation est très fort, à environ 10 Md€ par an dans un scénario médian.

[26] Raphaël Martin, Thomas Renault et Baptiste Roux (CAE). Septembre 2022. « Baisse de la productivité en France : échec en "maths" ? ». *Focus* n° 091-2022.

[27] OCDE. 2010. *The High Cost of Low Educational Performance : The Long-run Economic Impact of Improving PISA Outcomes*. isbn: 978-92-64-07748-5

[28] Josh Feng, Xavier Jaravel et Éléonore Richard (CAE). Septembre 2022. « Pour une stratégie nationale d'innovation par tous ». *Focus* n° 089-2022.

En complément de cette amélioration de la productivité par l'innovation, des travaux de France Stratégie[29] ont montré que **les entreprises qui ont une répartition de l'emploi équilibrée entre les sexes apparaissent comme plus productives**. En moyenne une hausse de 10 points de la part des femmes au sein des entreprises sous-représentées en femmes générerait une augmentation de la productivité de l'ordre de 2 % à 3 %[30].

Parallèlement les besoins en compétences issues des formations STEM s'accroissent en France, et vont continuer à s'accroitre à moyen terme pour un besoin **de l'ordre de 15 000 ingénieures et ingénieurs supplémentaires à l'horizon 2033**, en particulier dans les métiers de l'industrie et des services numériques.

Il y a donc une opportunité dans les années qui viennent d'accroitre la part des femmes dans la filière STEM, sans pour autant écarter les effectifs masculins.

2.1.2. La sous-représentation des femmes dans les STEM freine également la transformation de la société, au détriment de leurs besoins propres

Une plus grande participation des femmes à des formations scientifiques et donc à l'innovation permettrait de **faire en sorte que les innovations prennent mieux en compte les besoins des femmes**.

En effet, plusieurs exemples documentés en médecine[31] ou en matière de conception d'objets techniques de sécurité[32] (*cf*. annexe 5) montrent l'insuffisante prise en compte des spécificités relatives aux femmes ou l'existence de préjugés à leur sujet dans le secteur de la recherche, du développement et de l'innovation lorsque le *sex-ratio* des équipes est excessivement déséquilibré. Qualitativement, ces observations s'expliquent par le fait que « *l'idée innovante ou entrepreneuriale naît souvent en faisant directement l'expérience d'un besoin ou d'un problème à résoudre*[33]. »

2.2. Les différences d'orientation entre les filles et les garçons dans les filières STEM ont pour conséquence des inégalités salariales persistantes et risquent d'obérer les objectifs de mixité affirmés dans l'entreprise

2.2.1. Les écarts de salaire constatés entre les hommes et les femmes s'expliquent aux trois quarts par des différences de diplôme et de caractéristiques de l'emploi, du fait notamment d'une insuffisante présence des femmes dans les filières STEM

La progression du niveau moyen de diplôme des femmes françaises, qui dépasse désormais celui des hommes, ne s'est pas traduite par une égalité salariale.

---

[29] Laetitia Challe *et al*. Juin 2021. « Explorer les liens entre mixité et productivité dans les entreprises ». *Note de synthèse France Stratégie*.

[30] À l'inverse, au-dessus de la norme, réduire de 10 points la part des femmes est associé à une hausse de 2 % à 4 % de la productivité selon les périodes analysées. C'est donc bien la mixité, et pas la part élevée des femmes, qui améliore la productivité. Ni la sous-représentation, ni la sur-représentation des femmes - ou des hommes - ne sont optimales.

[31] Voir en ce sens la conférence de la professeure Sonia Garel, neurobiologiste, au collège de France le 17 octobre 2024, *L'identité sexuelle dans les études en neurobiologie : une variable en cours d'ajustement ?* (visionnable à l'adresse https://www.youtube.com/watch?v=jzAv9pJV4QE).

[32] Dipan Bose, *et al.* 2011. « *Vulnerability of Female Drivers Involved in Motor Vehicle Crashes : An Analysis of US Population at Risk* ». *American Journal of Public Health* 101(12): 2368. doi:10.2105/AJPH.2011.300275

[33] Xavier Jaravel. 2023. *Marie Curie habite dans le Morbihan : Démocratiser l'innovation*. Paris : Seuil. isbn : 978-2-02-154583-8.

L'INSEE montre ainsi que les femmes françaises ont des salaires nets mensuels au début de la vie active inférieurs de 13 % à ceux des hommes[34], alors même que les différences de probabilité d'accès aux emplois de catégorie « cadres » et « professions intermédiaires » ne sont pas statistiquement significatives.

D'un point de vue général, les écarts de salaire s'expliquent aux trois quarts par des différences de diplôme et de caractéristiques de l'emploi occupé[35] : les femmes et les hommes sont inégalement répartis dans les différents secteurs, avec une plus grande concentration des femmes dans des secteurs peu rémunérateurs, par exemple le secteur public ou le domaine des services à la personne[36, 37] (*cf*. graphique 13).

Or, ce phénomène dit de « ségrégation occupationnelle »[38] **reflète largement la ségrégation scolaire**, c'est-à-dire le fait que les filles sont moins présentes dans les filières scientifiques, qui sont les plus favorables à l'insertion sur le marché du travail, et surreprésentées dans les filières littéraires au lycée général et dans les filières commerce et administration en lycée professionnel.

En outre, même lorsque les filles choisissent les filières de formation des domaines STEM, **elles s'engagent moins que les hommes, par la suite, dans les carrières scientifiques** : des études concordantes décrivent une fuite de cerveaux féminins hors des carrières académiques en mathématiques ou sciences physiques[39], ou des carrières d'ingénierie[40]**,** essentiellement pour des motifs d'insatisfaction des femmes scientifiques vis-à-vis de leur rémunération et de leurs perspectives de promotion, et non pour des facteurs liés à la vie personnelle ou à la famille (grossesse, maternité)[41].

---

[34] Estelle Herbaut *et al.* 2022. « Filières du baccalauréat et emploi à la fin des études ». *Économie et statistique,* n° 530-31.

[35] *Ibid*.

[36] Thomas Couppié *et al.* 2012. « Ségrégation professionnelle et salaires en début de carrière : regard sur quelques professions ». *Formation emploi* 118. doi : 10.4000/formationemploi.3587

[37] Xin Meng et Dominique Meurs. 2001. « Différences de structure des emplois et écart salarial entre hommes et femmes en France ». *Économie & prévision* 148: 113-126. doi : 10.3406/ecop.2001.6280

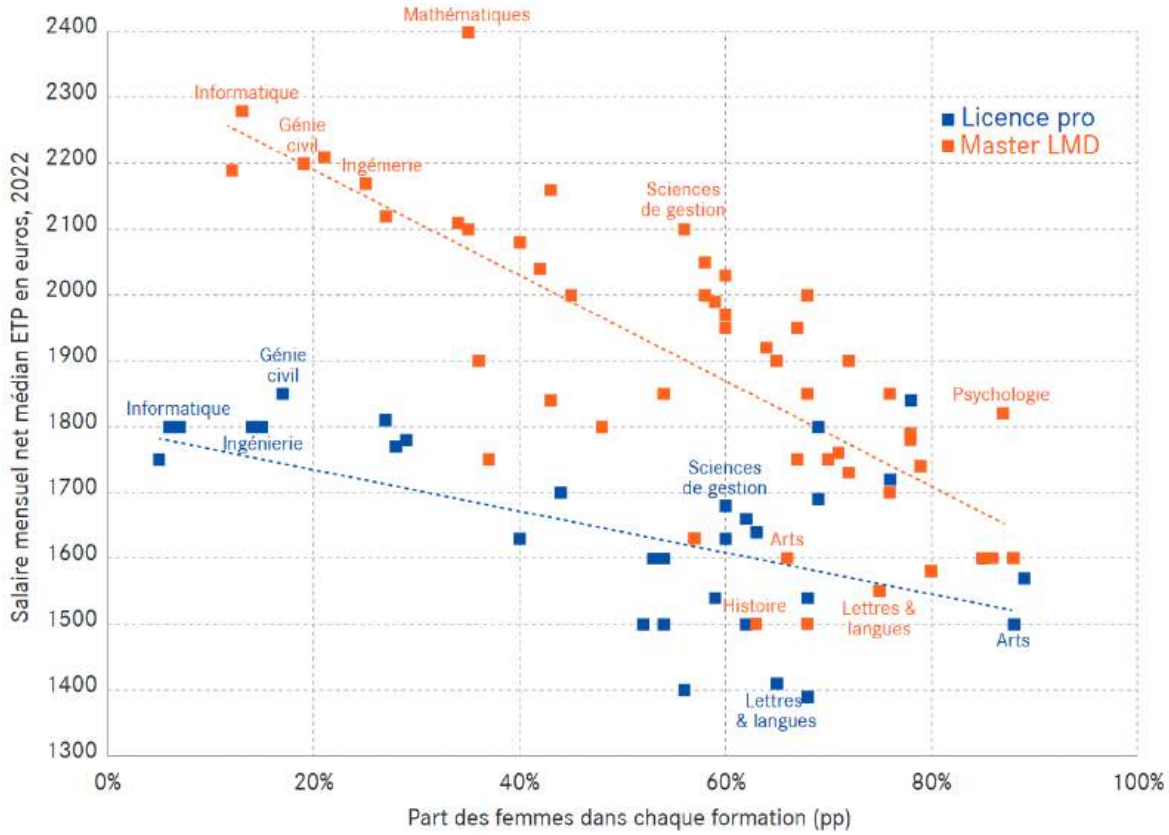
[38] *Ibid.*

[39] Stephen J. Ceci and Wendy M. Williams, 2010. « Understanding current causes of women's underrepresentation in science ». *Proceedings of the National academy of sciences* 108 (8): 3157-62. doi : 10.1073/pnas.1014871108

[40] Jennifer Hunt. 2016. « Why do Women Leave Science and Engineering? ». *ILR Review* 69 (1): 199–226. doi: 10.1177/0019793915594597

[41] Le phénomène décrit par ces études, qui reposent sur des données un peu anciennes (10 à 15 ans), est toujours d'actualité. Voir OpinionWay pour Elles bougent : *carrières en sciences : l'orientation est-elle toujours genrée en 2024 ?* Huit femmes ingénieures et techniciennes sur dix considèrent subir du sexisme ou de la discrimination et ne pas évoluer professionnellement dans leur entreprise.

Graphique 13 : Proportion des femmes et salaires nets médians par niveau de diplôme et domaine d'étude (2022)



Source : E. Auriol et al.*, « Égalité hommes-femmes : une question d'équité, un impératif économique » ;* note *du Conseil d'analyse économique n° 83, novembre 2024. Note : les salaires affichés correspondent aux valeurs médianes des salaires mensuels nets (primes incluses) pour les emplois à temps plein.*

2.2.2. La sous-représentation des filles dans les STEM est un frein à la réalisation des obligations récentes et ambitieuses des entreprises en matière de mixité

Le dernier alinéa de l'article 1er de la Constitution dispose que « *la loi favorise l'égal accès des femmes et des hommes [...] aux responsabilités professionnelles* ». Depuis 2008, de nombreuses lois ont été adoptées pour accroître la place des femmes parmi les postes à responsabilité dans les secteurs public et privé et pour résorber certaines inégalités de fait entre les femmes et les hommes.

Ainsi, les articles L. 1141-1 à L. 1146-3 du code du travail prévoient l'obligation de mettre en place un plan d'action en faveur de l'égalité professionnelle, la publication des écarts salariaux entre les femmes et les hommes, ou encore une négociation obligatoire sur la réduction de ces écarts. En outre, l'article L. 225-18-1 du code de commerce (« loi Copé-Zimmermann ») instaure des quotas de sexes dans les conseils d'administration (CA) des grandes entreprises : en conséquence, avec 46 % de femmes dans les CA[42], la France est en tête des pays développés (avec la Norvège et l'Italie) pour ce qui est de l'équilibre entre les sexes au sein de ces instances.

[42] Baromètre *Equileap* ; *Gender Equality Report & Ranking*, édition 2024.

Au niveau des équipes de direction, cette proportion est en revanche nettement plus faible (27 %), notamment parce qu'en France, les dirigeants des grandes entreprises sont principalement issus de grandes écoles d'ingénieurs (25 % issus de l'École polytechnique ou de l'École centrale de Paris) dont les élèves sont majoritairement des hommes, ainsi que de grandes écoles de commerce (28 % provenant de HEC, de l'ESCP et de l'ESSEC)[43].

La loi n° 2021-1774 du 24 décembre 2021 visant à accélérer l'égalité économique et professionnelle (« loi Rixain ») a vocation à faire évoluer cet état de fait. Elle impose des quotas dans les postes de direction des grandes entreprises : au 1er mars 2026, celles-ci doivent atteindre une représentation d'au moins 30 % de chaque sexe parmi les cadres dirigeants et les membres de comités exécutifs ; puis ces objectifs sont portés à 40 % le 1er mars 2029.

Les représentants de l'industrie rencontrés par la mission craignent toutefois de ne pas pouvoir atteindre ces objectifs[44], du fait de la difficulté à recruter suffisamment de cadres femmes en sortie d'écoles d'ingénieurs ou de commerce.

2.3. La sous-représentation des filles dans les filières STEM génère un écart budgétaire en leur défaveur, estimé à près de 2 Md€

Le *gender budgeting* (budgétisation intégrant l'égalité) a pour finalité d'intégrer les enjeux d'égalité entre les femmes et les hommes de la conception à la mise en œuvre du budget. Pour estimer l'impact de la sous-représentation des filles dans les filières STEM, la mission a utilisé une méthode d'estimation de coût des études élaborée par le CAE[45], qui fait apparaitre des écarts importants entre les formations en classes préparatoires et à l'université, dans un rapport de 1 à 3,9 :

- selon cette méthode, la moyenne des coûts d'enseignement par élève (en euros constants de 2019) dans les filières où les hommes étaient surreprésentés à la rentrée 2022-2023 était la plus élevée : 13 400 € en CPGE, 11 135 € en formations d'ingénieurs ;
- en comparaison, dans les filières où les femmes étaient surreprésentées à la rentrée 2022-2023, les coûts de formation étaient bien plus faibles : 3 432 € à l'université en sciences humaines, juridiques et sociales, 5 552 € à l'université en santé.

Sur la base de ces données, l'avantage budgétaire de la surreprésentation des hommes parmi les filières scientifiques de l'enseignement supérieur peut être estimé entre 1,5 et 2,7 Md€, soit **autour de 2 Md€ par an** (*cf*. annexe 5 pour les méthodes utilisées pour ce calcul) à comparer, en ordre de grandeur, aux 40 Md€ consacrés à l'enseignement supérieur dans la dépense intérieure d'éducation[46].

[43] Étude PREPLY 2024 réalisée sur les 75 plus grandes entreprises françaises, par chiffres d'affaires.

[44] Inquiétude confirmée par l'étude du *Boston Consulting Group/SISTA* de décembre 2024, intitulée « Quelle place pour les femmes à la direction des entreprises du CAC 40 et du SBF 120 ? », qui pointe que seulement 50 % des entreprises du CAC 40 et du SBF 120 sont prêtes pour atteindre les objectifs 2026 de la loi Rixain, notamment du fait du « manque de parité dans les filières scientifiques ».

[45] Hamza Bennani *et al.* (CAE). 2021. « Les coûts des formations dans l'enseignement supérieur français : déterminants et disparités ». *Focus* n° 074-2021.

[46] DEPP. 2024. *L'éducation nationale en chiffre*.

2.4. La mission a relevé de nombreuses initiatives existantes, mais elles doivent être mieux identifiées, valorisées et suivies pour atteindre leurs objectifs

Pour atteindre les objectifs de féminisation des filières définis (*cf.* 1.1), **plusieurs mesures ont été initiées au niveau national, soit dans le cadre de la politique d'égalité filles-garçons, soit dans le cadre des stratégies « sciences » ou « mathématiques »** dont la dernière est issue du rapport Villani-Torossian de 2018[47] (*cf*. annexe 6).

Pour autant, avec le recul, le constat peut être fait que la question de l'égalité filles-garçons n'a constitué qu'une dimension secondaire des différentes stratégies pour les sciences et les mathématiques. À l'inverse, les actions concernant l'égalité filles-garçons sont restées largement extérieures au champ de la pédagogie : ce constat, déjà formulé par l'IGÉSR en 2013[48], a été renouvelé par le rapport *Faire de l'égalité filles-garçons une nouvelle étape dans la mise en œuvre du lycée du XXIe siècle* en 2021[49]. En pratique, l'égalité filles-garçons n'est réellement intégrée que dans les programmes d'enseignement moral et civique, dans les enseignements d'éducation à la sexualité ou *via* des projets éducatifs (souvent en lien avec des associations partenaires), mais reste étrangère aux programmes des enseignements qui relèvent des STEM.

Le rapport *Égalité filles-garçons en mathématiques* issu d'un groupe de travail d'inspecteurs de mathématiques a pour partie répondu à ce manque en février 2023 (*cf*. fiche-action n° 5) en intégrant dans un même document apports de la recherche et propositions d'actions en cours de mathématiques. Ce rapport a constitué la base d'actions de formation en académie, sans toutefois que d'autres disciplines aient fait l'objet de publications similaires ni qu'un portage national ne soit encore mené. En outre, au niveau national, une charte pour l'égalité filles-garçons dans les manuels scolaires a été adoptée en septembre 2024 à l'initiative des ministères chargés de la culture et de l'Éducation nationale, en lien avec l'association qui regroupe la majorité des maisons d'édition scolaire[50]. **Ces premières actions visant à approcher l'égalité entre filles et garçons spécifiquement dans le domaine des STEM, incluant une réflexion sur la pédagogie, doivent désormais être soutenues à haut niveau et déclinées au niveau local.**

Encadré 2 : Les référents égalité et le label égalité filles-garçons

Depuis 2018, un référent ou une référente « égalité filles-garçons » doit être nommé dans chaque établissement. Identifié par l'ensemble de la communauté éducative, la référente ou le référent est formé et chargé d'impulser une dynamique en lien étroit avec l'équipe de direction. Un référent ou une référente est également désigné à l'échelle de chaque académie.

Depuis 2022, les établissements scolaires peuvent demander à être labellisés égalité filles-garçons. Ce label met en valeur et encourage les actions notamment en faveur de la culture du respect, de la lutte contre toutes les formes de violences sexistes et sexuelles et de la lutte contre les stéréotypes. Il porte sur la mise en œuvre d'actions dans cinq domaines : le pilotage, la formation, la politique éducative et de vie scolaire, les pratiques pédagogiques et les partenariats et actions de rayonnement. Le label est décliné à trois niveaux : les niveaux 1 et 2 de labellisation relèvent de l'académie, le niveau 3 est du ressort national. À la fin de l'année 2024, 1 100 établissements avaient été labellisés , dont 58 établissements au niveau 3, sur 10 600 établissements en France (privé sous contrat inclus).

Source : Circulaire du 10 mars 2022 (NOR : MENE2207942C) relative à la labellisation égalité filles-garçons des établissements du second degré.

[47] Cédric Villani et Charles Torrossian. 2018. *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*.

[48] IGEN. 2013. *L'égalité entre filles et garçons dans les écoles et les établissements*. N° 2013-041. P. 54.

[49] Rapport remis en juillet 2021 par Sophie Béjean, Claude Roiron, et Jean-Charles Ringard.

[50] « Charte pour l'égalité filles-garçons dans les manuels scolaires » signée le 16 septembre 2024.

Au niveau local, les référents égalité filles-garçons académiques ont engagé des actions reprises par de nombreux établissements de l'enseignement scolaire (*cf.* encadré 2 et fiche-action n° 1), pour :

- améliorer les représentations sur les femmes scientifiques auprès des filles afin d'intervenir dans les choix d'orientation (mise en valeur de l'action de femmes célèbres, des parcours universitaires et professionnels de jeunes femmes scientifiques, interventions de mentores ou de rôles modèles en classe, incitation des élèves à participer à des stages en entreprises ou à des évènements locaux, *etc*.) ;
- former et inciter à se former aux stéréotypes de genre les enseignantes et enseignants et les acteurs concernés en académies (directeurs et directrices d'école, chefs et cheffes d'établissement, référents et référentes égalité, inspecteurs et inspectrices, *etc*.) ;
- diffuser des actions de pédagogie égalitaire (analyse collective des pratiques pédagogiques, partage d'expérience et assistance mutuelle entre les enseignantes et enseignants, *etc*.).

Pourtant, ces actions ne génèrent pas les résultats que l'on pourrait en attendre (*cf.* partie 1) notamment parce que **ces différentes mesures, pourtant pertinentes lorsqu'elles sont prises individuellement, ne font aujourd'hui pas système** (*cf*. annexe 6) :

- la gouvernance mise en place au sein des deux ministères de l'Éducation nationale et de l'enseignement supérieur n'est pas optimale : chevauchement de structures en administration centrale notamment au sein et entre les directions générales de l'enseignement scolaire (DGESCO) et de l'enseignement supérieur (DGESIP) ; hétérogénéité de la prise en compte du sujet dans les dialogues stratégiques annuels entre l'administration centrale et les académies ;
- l'existence de référents égalité en académies ne permet pas de tirer pleinement parti du maillage territorial constitué. En effet, leur positionnement est plus ou moins important en fonction du poids donné par le recteur au sujet et l'animation du réseau reste très largement perfectible ; alors même que le levier d'une formation (initiale) généralisée avait été mentionné dès la convention du 25 février 2000 sur l'égalité filles-garçons, les dispositifs de formation relatifs aux stéréotypes de genre restent non systématiques ni obligatoires, d'acceptabilité variable, souvent suivi par les enseignantes et enseignants volontaires (et donc souvent déjà convaincus) et globalement peu mobilisés ;
- même si les statistiques produites par l'Éducation nationale rendent possible un suivi des résultats par sexe, ceux-ci ne sont encore à ce stade présentés que de façon agrégée et descriptive pour donner une vision annuelle du sujet et ne sont pas immédiatement utiles au pilotage national, académique ou à l'échelle des unités éducatives.

Du fait de ces insuffisances dans la gouvernance globale de l'ambition poursuivie, ces actions passent souvent au second plan : elles sont peu suivies dans la durée, leurs effets sont peu ou pas évalués et dépendent trop de la bonne volonté d'intervenants ponctuels, qui manquent eux-mêmes d'accompagnement. Face à ces difficultés, les bonnes volontés s'essoufflent et **chaque niveau scolaire finit par renvoyer la responsabilité du constat à l'insuffisance des actions du niveau précédent, voire aux familles ou à la société**.

3. Une action déterminée doit être conduite par l'Éducation nationale et l'ESR, adossée à des objectifs clairs et ambitieux et renforcée par des dispositifs de faveur volontaristes

Afin de favoriser durablement l'orientation des filles dans les filières STEM, un plan d'action ambitieux doit être mis en place. Il doit être fondé sur :

- **un objectif national : atteindre 40 % de femmes dans les filières STEM à bac+1 en 2030** afin non seulement de rechercher la parité, mais aussi de former les ingénieures et ingénieurs dont la France a besoin pour l'industrie comme pour le numérique (+15 000 par an). Cela suppose de **doubler le nombre de femmes s'orientant vers les STEM à bac+1 (passer de 25 000 à 50 000 femmes)** ;
- **un cadre de confiance** : améliorer significativement la connaissance et la compréhension de la sous-représentation des filles dans les STEM, ainsi que de l'influence des stéréotypes de genre. Il s'agit en particulier d'insister sur le fait que **le vivier de filles pouvant être orientées vers les STEM existe, mais que chaque niveau d'études doit participer à l'effort pour lutter contre le phénomène de « tuyau percé », sans renvoyer la responsabilité au niveau précédent**. Une fois le diagnostic partagé, la solution viendra principalement des dynamiques de terrain ;
- **un mode de pilotage** : structurer une gouvernance nationale de projet pérenne associant les directions générales de l'enseignement scolaire et de l'enseignement supérieur, puis décliner cette gouvernance au sein des régions académiques en associant les acteurs de terrain et en encourageant et accompagnant les initiatives locales au sein des établissements.

Atteindre ces objectifs suppose d'agir sur tout le parcours des élèves pour qu'*in fine* les décisions d'orientation des filles évoluent entre bac-3 et bac+3.

Les leviers présentés dans le tableau 3 ci-dessous peuvent être adossés à des objectifs intermédiaires, de moyens et de résultats, visant à atteindre ces ambitions, en agissant à la fois sur la construction des stéréotypes de genre et sur les décisions d'orientation en elles-mêmes. Ils sont détaillés dans leur finalité et leurs modalités de mise en œuvre dans les sous-parties qui suivent (3.1 à 3.6).

<u>Proposition n° 1</u> : Définir et communiquer un plan d'action MEN-MESR destiné à orienter 25 000 filles supplémentaires chaque année dans des cursus STEM post-bac à l'horizon 2030, accompagné d'objectifs chiffrés déclinés localement et de leviers d'actions aux responsables identifiés. [ministres de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche]

Tableau 3 : Décomposition des leviers et objectifs intermédiaires visant à atteindre l'objectif de 25 000 filles supplémentaires dans les cursus STEM

Niveau	Principaux leviers
Du primaire au baccalauréat	▪ Formation sur un cycle pluriannuel des enseignantes et enseignants à la pédagogie égalitaire, extension de la labellisation des établissements ▪ Montée en puissance de la découverte des métiers au collège, interventions de rôles modèles, communications vers les élèves et les parents, encouragement à la participation des filles à des clubs et concours
Seconde, première	▪ Objectif d'orientation de 14 000 à 18 000 filles supplémentaires vers les doublettes STEM-STEM en terminale ou les filières technologiques STI2D/STL option SPCL, soit un ordre de grandeur de + 8 élèves par lycée ▪ Incitation par ailleurs de 8 000 à 12 000 filles supplémentaires à choisir l'option mathématiques expertes
Terminale	▪ Objectif d'orientation de 6 000 à 8 000 filles supplémentaires[51] vers les bac+1 STEM compte tenu des choix de spécialité actuels en terminale, soit un ordre de grandeur de + 4 élèves par lycée ▪ Attention portée au nombre d'enseignantes qui exercent en spécialité mathématiques et en mathématiques expertes.
Ensemble du supérieur	▪ Travail sur les conditions d'études des filles, diagnostic sur l'attractivité des établissements et des filières ▪ Politique de tolérance zéro en matière de sexisme et de violences sexuelles ▪ Évolution des modalités de sélection (incluant des mesures de faveur à tous niveaux, de bac+1 au contrat doctoral)
Bac+1 à +3	▪ Diversification du recrutement afin d'attirer 8 000 à 10 000 filles supplémentaires n'étant pas issues de terminale STEM-STEM, soit un effort propre des formations du supérieur de 5 points de taux de féminisation[52] : mise en place de passerelles et poursuite de l'élargissement des prérequis pour l'entrée dans les écoles afin de développer le recrutement d'élèves provenant de cursus scientifiques non-STEM (sciences du vivant, sciences économiques) ▪ Envoi d'un effet signal fort quant à la place des filles dans les formations STEM (notamment des mesures de faveur dans Parcoursup)
Monde académique et CPGE	▪ Accroissement du nombre de doctorantes STEM ▪ Accroissement des recrutements de femmes parmi les enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs, chercheuses et chercheurs (incluant des quotas) ▪ Accroissement des recrutements de femmes parmi les professeurs et professeures de CPGE (incluant des quotas)

Source : Mission.

[51] Cet objectif intermédiaire s'additionne à celui visant à favoriser l'orientation de 14 000 à 18 000 filles supplémentaires vers les doublettes STEM-STEM en terminale, dont la moitié environ s'orienteront en bac+1 STEM.

[52] Cet effort a vocation à s'ajouter à la hausse du flux découlant des objectifs intermédiaires du lycée.

3.1. Entrer dans la salle de classe

Les principaux leviers d'action se situent dans les pratiques et les discours des enseignantes et enseignants chargés des disciplines STEM et des parents d'élèves. Ce sont ces adultes, qui constituent le premier cercle des élèves, qui peuvent prendre conscience des représentations qu'ils véhiculent, mais aussi des leviers qui peuvent leur permettre d'agir et d'amener ainsi plus d'élèves, filles et garçons, à réussir et à se projeter vers un avenir où les STEM jouent un rôle important.

3.1.1. Sensibiliser et former les enseignantes et enseignants afin de permettre une évolution des pratiques pédagogiques

S'agissant des enseignantes et enseignants, il s'agit à la fois de les aider à identifier les stéréotypes à l'œuvre dans leurs classes et de modifier les pratiques pédagogiques qui ont un effet négatif sur les écarts entre filles et les garçons. Par exemple, la gestion des passages au tableau, le remplissage des bulletins scolaires, les conseils d'orientation donnés aux élèves, la façon de valoriser les initiatives qu'ils prennent, la composition des groupes d'élèves lors des travaux collectifs ou encore la gestion équitable de la prise de parole en classe peuvent constituer des leviers d'action efficaces.

Pour cela, l'adhésion des enseignantes et enseignants est essentielle. Ceux-ci sont les seuls à même, dans le cadre de leur liberté pédagogique, de modifier leurs pratiques et de mettre en place une pédagogie égalitaire (*cf.* encadré 3) qui favorise une meilleure réussite des filles, mais aussi des garçons et concourt ainsi à l'élévation du niveau général.

Encadré 3 : Qu'est-ce que la pédagogie égalitaire ?

La pédagogie égalitaire repose sur des adaptations des pratiques pédagogiques pour tenir compte du fait que, dans une société où les filles et les garçons sont socialisés de façon différente, ils et elles ne réagissent pas nécessairement de la même façon aux enseignements proposés. La pédagogie égalitaire peut par exemple reposer :

- dans les contenus : sur une attention portée à éviter les stéréotypes dans les supports pédagogiques, une sensibilisation à la diversité des contributions scientifiques, une mise en évidence des contextes réels et des contributions positives à la société ;
- dans l'évaluation : sur une explicitation des objectifs et attendus, une vigilance sur les modalités des épreuves qui accentuent les biais de genre, une analyse régulière des appréciations pour favoriser les formulations neutres, une même qualité de retours pour les filles et les garçons sur leur travail, ou encore le développement d'un discours selon lequel le progrès par le travail est toujours possible ;
- dans l'organisation de la classe : sur une attention portée sur la répartition du temps de parole et du temps d'intervention, ainsi que sur l'équilibre entre filles et garçons dans la composition des groupes ; une vigilance constante pour bannir toute forme de sexisme, en ce inclus les propos délégitimant la place des filles dans les STEM.

Source : Mission. Pour davantage de détails, cf. *fiche-action n° 5.*

Dans un premier temps, pour éclairer le débat et sensibiliser les acteurs de la communauté éducative dans une logique de conduite active du changement, **le ministère de l'Éducation nationale doit porter fortement et formellement certains éléments clés de diagnostic** : facteurs socio-culturels auto-entretenus à l'origine du phénomène, absence de différences de capacités cérébrales, existence de discriminations et de sexisme dans le milieu des STEM, conséquences de la sous-représentation des femmes dans les STEM, *etc*. Un événement sur la place des femmes dans les STEM organisé sous haut patronage du ministère pourrait par exemple être l'occasion d'un partage public de ces éléments ainsi que du plan d'action.

Un plan de formation, initiale et continue, premier et second degrés, adossé à des ressources dédiées doit être déployé de façon volontariste. Ces formations doivent être déployées selon des modalités qui permettent d'embarquer l'ensemble de la communauté éducative : demi-journée banalisée, formation entre pairs sous forme de *lesson studies*, *etc*.

Dans un second temps, il appartiendra aux inspections, chefs et cheffes d'établissement, directeurs et directrices d'école d'assurer que l'ensemble des professeurs et professeures impliqués dans l'enseignement des STEM ont pu bénéficier d'une telle formation. Pour cela :

- pour les professeurs et professeures des écoles, ces actions de formation ont vocation à être inscrites dans les 18 h annuelles de formation continue statutairement obligatoires ; le plan « mathématiques » a d'ores et déjà conduit à former, entre 2018 et 2024, plus de 200 000 personnes selon de nouvelles modalités, les « constellations » qui visent à partager sur les pratiques pédagogiques entre pairs (*cf.* annexe 6) ;
- pour les professeurs et professeures de l'enseignement secondaire, le suivi d'une telle formation pourrait constituer un élément pris en compte pour l'appréciation de la valeur professionnelle lors des rendez-vous carrière (accès à la hors-classe) ou pour l'accès à certaines responsabilités (postes en CPGE, emplois d'inspection) ;
- pour tous les nouveaux professeurs et professeures, une formation à la pédagogie égalitaire pourra être incluse dans les maquettes des instituts nationaux supérieurs du professorat et de l'éducation (INSPÉ) ;
- les biais de genre devraient constituer un sujet d'observation lors des rendez-vous de carrière.

S'agissant des ressources, les éléments clés de diagnostic, pour être partagés, doivent être déclinés sous forme de supports pédagogiques (kits de présentation des principaux constats, séminaires en ligne, journées d'animation des référents, *MOOC*, *etc.*) croisant les approches (sociologie, économétrie, didactique, psychologie, neurosciences) en s'appuyant sur les ressources actuellement mises en ligne sur les sites Éduscol ou Canopée.

Proposition n° 2 : S'assurer que tous les nouveaux enseignants et toutes les nouvelles enseignantes reçoivent une formation à la pédagogie égalitaire dans les STEM dans leurs cursus de formation. [INSPÉ, rectorats]

Proposition n° 3 : À tous les niveaux, décliner la formation à la pédagogie égalitaire dans les disciplines scientifiques et technologiques en s'appuyant sur les résultats des travaux de recherche et en privilégiant la formation entre pairs fondée sur les observations croisées de classe. Pour le second degré, proposer une demi-journée de réflexion collective sur les pratiques pédagogiques dans une perspective d'égalité filles-garçons. [DGESCO et IGÉSR pour la conception ; directeurs et directrices d'école, cheffes et chefs d'établissement, inspecteurs et inspectrices]

Proposition n° 4 : S'assurer que tous les établissements se sont engagés dans une démarche de formation collective à la pédagogie égalitaire. [rectorats] Intégrer la pédagogie égalitaire à un parcours de formation continue dont le suivi constituerait un prérequis pour le passage à la hors-classe ou la candidature à des postes en CPGE. [DGRH]

3.1.2. Poursuivre l'expérimentation et l'évaluation de pratiques innovantes

De nombreuses actions mises en œuvre au niveau local sont susceptibles de permettre de tendre vers l'égalité entre filles et garçons par le levier de la pédagogie. Au cours de ses déplacements de terrain, la mission a ainsi pu échanger avec les équipes enseignantes sur des activités périscolaires visant à décloisonner les STEM et leur donner un aspect ludique (« clubs maths », participations collectives à des concours de mathématiques, *etc.*), ou à atteindre l'égalité des sexes dans ces disciplines, par exemple par la création de classes à horaires renforcés en sciences au collège avec attention portée à la parité des élèves, sur le modèle des classes à horaire aménagé ou des sections sportives.

Proposition n° 5 : Encourager les actions permettant de développer à parité filles-garçons la pratique des STEM sur le temps périscolaire telles que les concours et clubs. [rectorats] Étudier la création d'un dispositif de classes à horaire aménagé sciences et techniques, en conditionnant leur création à la présence de 50 % de filles au moins parmi les élèves et en priorisant les établissements à faible indice de position sociale. [DGESCO]

Une partie des expérimentations proposées consistent à réaliser certains enseignements en non mixité sur une durée limitée. De telles mesures sont déployées localement de façon volontaire en dehors du temps scolaire par des associations (stages de mathématiques en non mixité pendant les vacances scolaires), sur du temps périscolaire (clubs de mathématiques ou d'informatique en non mixité sur la pause méridienne), voire exceptionnellement sur le temps scolaire. Ces initiatives visent à permettre aux filles de disposer de temps pour pratiquer ces disciplines sans être confrontées au jugement des garçons et aux enseignantes et enseignants de prendre conscience des dynamiques filles-garçons qui sont à l'œuvre dans leurs classes.

Ces différentes expérimentations, dont beaucoup font l'objet de travaux d'évaluation en cours, **ont vocation à être poursuivies et les bilans devront être partagés au sein du ministère de l'Éducation nationale** afin de favoriser le partage d'expérience et de rendre possible leur développement.

3.2. Appliquer une politique de tolérance zéro sur le sexisme d'ambiance

De nombreux établissements de l'enseignement supérieur ont mis en place des démarches pour identifier les VSS (enquêtes, baromètres) et ont défini des plans d'action, sans pour autant que cela soit systématique. Les actions se sont par ailleurs concentrées sur la prévention des actes les plus graves. Ce faisant, la lutte contre les agissements sexistes a pu passer au second plan alors même qu'ils peuvent être très présents : l'étude *Gender Scan*, effectuée en ligne auprès des étudiants et étudiantes des écoles d'ingénieurs et d'écoles du secteur de l'informatique, indique que trois étudiantes sur dix ont été confrontées à des comportements sexistes[53].

Ces chiffres sont cohérents avec ceux des baromètres ou enquêtes effectués et publiés par certaines écoles, notamment l'École polytechnique ou l'école normale supérieure de Paris-Saclay. Une enquête OpinionWay pour Elles bougent[54] montre par ailleurs que les étudiantes d'aujourd'hui sont plus nombreuses que celles d'hier à déclarer l'existence de VSS dans les études d'ingénieurs (*cf.* annexe 6).

[53] Étude Gender Scan étudiants « écoles d'ingénieurs », 2024, p. 15.

[54] OpinionWay pour Elles bougent : *carrières en sciences : l'orientation est-elle toujours genrée en 2024 ?*

Dans l'enseignement scolaire, il n'existe pas d'enquête ou de baromètre permettant de mesurer le sexisme. Pourtant, les enquêtes réalisées dans les établissements de l'enseignement supérieur et les témoignages recueillis par la mission conduisent à formuler l'hypothèse selon laquelle les agissements sexistes sous forme de « blagues » ou de délégitimation des compétences des filles peuvent exister dans l'enseignement scolaire, comme dans toute organisation de cette ampleur.

Aussi est-il indispensable que les agissements sexistes, qui altèrent fortement les conditions d'études des filles puis des femmes dans les STEM au quotidien, soient diagnostiqués et fassent l'objet d'une tolérance zéro à chaque niveau. Les formations du supérieur assurées dans les lycées (BTS et CPGE), dont l'organisation relève des deux ministères, doivent explicitement être incluses dans les dispositifs ministériels de lutte contre les VSS (formations en direction des enseignantes et enseignants, dispositifs d'écoute et actions de sensibilisation des étudiantes et étudiants).

Proposition n° 6 : À tous les niveaux, poursuivre les démarches de lutte contre les VSS et appliquer une politique de tolérance zéro vis-à-vis des propos sexistes, en particulier ceux visant les compétences ou la légitimité des filles. Veiller à inclure les formations du supérieur assurées dans les lycées (BTS et CPGE) dans les dispositifs. [cheffes et chefs d'établissement, enseignantes et enseignants]

3.3. Dans les établissements scolaires, mobiliser les chefs d'établissement pour inciter les filles à s'orienter vers les STEM

3.3.1. Passer à l'échelle sur les actions de rôles modèles de femmes dans les STEM

Au moment des choix d'orientation, il convient de tirer les conséquences des stéréotypes de genre auxquels adhèrent les élèves pour atténuer leurs conséquences sur l'orientation.

L'année du baccalauréat, les vœux d'orientation sont formulés dans la plateforme Parcoursup. À compter de 2025, à titre indicatif, seront indiquées des probabilités d'admission en formations sélectives en fonction des notes des candidates et candidats, ce qui doit permettre de lutter contre le biais des filles dans l'évaluation de leurs chances de réussite et de les aider à se projeter dans des formations STEM. Les outils numériques d'aide à l'orientation (MonProjetSup, plateforme Avenir) permettent par ailleurs d'intégrer des recommandations personnalisées ou d'adresser aux élèves des notifications et pourront permettre de corriger certains biais de genre. De telles initiatives méritent d'être amplifiées et évaluées, mais ne suffiront probablement pas à atteindre les objectifs de hausse du nombre de filles en STEM présentés par la mission.

En complément, pour lutter contre la construction des représentations stéréotypées, les politiques favorisant l'interaction des élèves avec des « rôles modèles » sont reconnues comme plutôt efficaces. Par exemple, les expérimentations randomisées menées par la fondation L'Oréal et évaluées par l'institut des politiques publiques[55] ont montré qu'une interaction avec une femme ayant suivi un parcours scientifique et à laquelle les élèves peuvent s'identifier peut avoir un effet sur la proportion de filles s'orientant dans ces disciplines. Ces actions sont efficaces à condition que l'intervenante soit *accessible* (pour créer une identification, avec un parcours considéré comme possible pour l'élève) et qu'elle soit accompagnée dans la préparation de ses interventions et de son discours.

[55] Thomas Breda *et al.* 2019. « Roles Models féminins : un levier efficace pour inciter les filles à poursuivre des études scientifiques ? » *Note IPP* n° 45.

L'idéal serait que chaque fille au lycée général et technologique puisse bénéficier d'au moins 1 h passée avec un rôle modèle féminin en petit effectif (une quinzaine d'élèves) chaque année du lycée, de préférence avant les choix cruciaux d'orientation (formulation des vœux de spécialité en seconde et première, ouverture de Parcoursup en terminale). Ce dispositif compléterait la découverte des métiers organisée au collège.

Cet objectif suppose de mobiliser environ 15 000 femmes acceptant d'effectuer 4 h d'intervention chaque année, ce qui, avec une méthodologie partagée, apparaît accessible. Le principal enjeu est de « passer à l'échelle » sur le volet logistique de l'intervention : assurer l'identification des intervenantes, leur formation, la mise en relation avec les établissements et les déplacements. Les initiatives existantes doivent être encouragées, leur expérience être capitalisée et leurs actions intégrées à la montée en puissance de la démarche. De nouvelles intervenantes peuvent être identifiées en s'appuyant sur le tissu associatif et économique local, notamment *via* les contrats de filières (*cf.* 3.6 ci-dessous), les comités locaux école-entreprise et le réseau des directions départementales de l'emploi, du travail et des solidarités (DDETS), ainsi que sur les laboratoires de recherche publics. En complément, des étudiantes en écoles d'ingénieurs ou à l'université ainsi que des doctorantes pourraient être mobilisées et, au besoin, rémunérées en heures équivalent-travaux dirigés ou *via* la valorisation de l'engagement étudiant (VEE).

Au-delà des interventions dans les classes, un contact entre les élèves et les rôles modèles peut être maintenu sur une plus longue période en initiant des systèmes de mentorat au niveau local ou en mettant en visibilité des entreprises technologiques s'engageant à atteindre la parité, lorsqu'elles accueillent des stagiaires de troisième et seconde.

La mise en œuvre concrète du dispositif devrait être réalisée au niveau départemental, facilitée par un double niveau de pilotage local et national destiné à porter la démarche dans la durée et sur tout le territoire. Le pilotage pourrait être confié :

- au niveau local, soit directement aux lycées, qui vont être amenés à développer leurs échanges avec le tissu économique dans le cadre de la généralisation du stage de seconde, soit aux services déconcentrés de l'Éducation nationale en département (DSDEN et DDETS) ;
- au niveau national, à la DGESCO, avec la coopération de la direction générale des entreprises (DGE).

La fiche-action n° 2 précise les modalités concrètes de mise en œuvre de l'action.

<u>Proposition n° 7</u> : Systématiser une intervention de rôles modèles féminins en STEM devant les élèves de lycée général et technologique, en demi-classe et à raison d'une heure par an. [DGESCO, pilotage local rectorats/DSDEN et DDETS]

3.3.2. Communiquer auprès des parents

Les parents et l'ensemble des élèves doivent également être sensibilisés directement aux enjeux de l'égalité entre les filles et les garçons dans les STEM. Ceux-ci pourraient être visés, d'une part, par des actions de communication sur les conséquences des stéréotypes de genre dans ces disciplines et sur le sexisme d'ambiance. D'autre part, au niveau local, les cheffes et chefs d'établissement et les directeurs et directrices d'école peuvent participer à la sensibilisation des parents en mettant le sujet à l'ordre du jour lors des réunions de rentrée, en amont des conseils de classe préalables à l'orientation, ou en mettant ce sujet en avant lors de la remise des résultats des évaluations nationales ou encore lors des échanges avec les représentants des parents d'élèves.

<u>Proposition n° 8</u> : Mener des actions de communication ciblant les parents et les élèves quant aux enjeux d'égalité entre filles et garçons en STEM, en particulier lors des réunions de rentrée et de la remise des résultats des évaluations nationales. [DGESCO]

3.3.3. Donner des objectifs aux chefs d'établissement pour atteindre les cibles nationales d'orientation des filles en STEM

Dès le primaire et au collège, les directeurs et directrices d'école, les principales et les principaux de collège disposent de leviers pour éviter la cristallisation des stéréotypes de genre dont les effets se manifestent au lycée sur l'orientation. En particulier, ceux-ci peuvent intégrer une réflexion sur les écarts de genre dans l'analyse des résultats des évaluations nationales et mener une communication sur ce sujet auprès des parents lors des réunions de rentrée. En outre, au collège, le tableau de bord Archipel pourrait être enrichi d'indicateurs sur l'orientation des anciens élèves, notamment leurs choix d'enseignements de spécialité.

Sur cette base, les actions mises en œuvre pour lutter contre les stéréotypes de genre dans les STEM et favoriser les actions de pédagogie égalitaire pourraient constituer **un point spécifique à l'ordre du jour des réunions de rentrée des directeurs et directrices d'école avec les inspecteurs et inspectrices de l'Éducation nationale.** Les actions à mener pourraient également constituer un élément à mener lors de l'entretien annuel de fixation des objectifs des principales et principaux de collège avec les directeurs et directrices académiques des services départementaux de l'Éducations nationales (DASEN).

À l'interface entre le collège et le lycée : chaque académie, compte tenu des spécificités de ses territoires, de son organisation et des initiatives qui sont déjà présentes, doit définir les regroupements adéquats (par exemple par bassin) au sein desquels chefs d'établissement de collège et de lycée pourront échanger sur les initiatives prises et construire des projets en s'appuyant notamment sur le plan « mathématiques » au niveau du collège.

Au lycée, les proviseures et proviseurs disposent également de moyens pour contribuer activement à l'atteinte de ces objectifs nationaux. Dans le cadre du dialogue de pilotage, des objectifs d'action doivent leur être fixés, par exemple sur :

- le nombre d'enseignants et d'enseignantes formés à la pédagogie égalitaire ou sensibilisés aux conséquences des stéréotypes de genre sur les inégalités de parcours scolaires ;
- le nombre de filles ayant bénéficié de l'intervention de rôles modèles à chaque niveau du lycée, lors de la phase de montée en puissance du dispositif proposé en 3.3.1 ;
- l'équilibre des tableaux de service des enseignantes et enseignants, notamment de mathématiques expertes et mathématiques complémentaires, afin de rééquilibrer la représentation des hommes et des femmes ;
- ou d'autres types d'actions définies dans la boîte à outil (*cf.* fiche action n° 1).

In fine, l'ensemble de ces actions doivent concourir à atteindre l'objectif d'augmentation des taux d'orientation des filles vers les STEM par établissement. Des indicateurs doivent être suivis, dans le cadre du dialogue de gestion avec les établissements, par référence à des objectifs pour les établissements qui ont les mêmes caractéristiques selon une logique de groupe homogène[56]. Peuvent être ainsi suivi le nombre de filles : (a) suivant deux enseignements de spécialité en STEM en terminale générale ; (b) suivant l'enseignement optionnel mathématiques expertes en terminale générale ; (c) suivant l'une des filières technologiques STI2D ou STL SPCL ; (d) s'orientant vers des filières STEM à bac+1.

[56] Par exemple des groupes d'établissements homogènes pourraient être constitués selon : l'indice de position sociale (IPS), les caractéristiques socio-économiques du territoire, les caractéristiques des options présentes dans l'établissement, *etc*.

<u>Proposition n° 9</u> : Fixer des objectifs aux cheffes et chefs d'établissements sur les actions permettant d'accroître le taux d'orientation des filles vers les enseignements de STEM. Dans le cadre du dialogue de gestion des lycées, suivre les statistiques d'orientation des filles vers les STEM en fonction de leur situation initiale et de la situation des établissements comparables. [recteurs]

<u>Proposition n° 10</u> : Inscrire les statistiques sexuées pertinentes dans les tableaux de bord Archipel afin de permettre aux chefs d'établissement et directeurs d'école d'en faire un élément de dialogue avec les parents, les enseignantes et les enseignants et de mener des actions objectivées en matière d'égalité filles-garçons dans les STEM. [DEPP et SIES]

3.4. Dans le supérieur, travailler sur les conditions d'études des étudiantes et sur la diversification des parcours

L'enseignement supérieur est principalement assuré par des établissements autonomes (universités et écoles), à l'exception de certaines formations du premier cycle (CPGE et STS). Ces établissements sont compétents pour organiser les recrutements d'élèves, les enseignements, les parcours, ainsi que l'essentiel de la vie étudiante. C'est à leur échelle que les politiques d'égalité entre filles et garçons en STEM peuvent être conçues et mises en œuvre.

3.4.1. Diversifier les profils recrutés et travailler sur les modalités de recrutement

La majorité des exemples réussis de féminisation de formations du supérieur en STEM sont passés par une diversification des profils accueillis. À l'étranger, l'exemple de l'école d'informatique de l'université Carnegie-Mellon (Pennsylvanie) est souvent cité : celle-ci, qui fait partie des établissements les plus renommés des États-Unis en informatique, a atteint la parité parmi ses étudiantes et étudiants en 2018 en agissant en particulier sur les prérequis, afin d'accueillir également des élèves des deux sexes prometteurs mais n'ayant pas reçu de formation en informatique au lycée.

En France, les cycles pluridisciplinaires d'études supérieures (CPES)[57] scientifiques sont des formations de niveau bac+3 reconnues comme d'excellence et qui parviennent à atteindre des taux de féminisation de 60 %, soit 35 points au-dessus des CPGE scientifiques ; les opérateurs de l'enseignement supérieur peuvent ouvrir de telles formations ou leur offrir davantage de débouchés. L'institut national de sciences avancées (INSA) de Lyon a pour sa part atteint un taux de 47 % de femmes parmi les inscrits dans les formations de niveau bac+1 et bac+2 (« prépa intégrée ») en 2024 — mais doit encore progresser sur la féminisation des filières stéréotypées masculines (informatique, génie civil) à partir de bac+3.

À attendus fixés, les établissements sélectifs peuvent faire évoluer les modalités d'évaluation des candidates et des candidats. Une évolution de ces modalités permet d'accroître la part de femmes parmi les admis, comme l'illustre, par exemple, le concours normalien étudiant de l'École normale supérieure. Ces évolutions peuvent notamment porter sur :

- le format et la durée des épreuves écrites, qui maximisent la pression évaluative et la menace du stéréotype ;

[57] Créés en 2012, les CPES sont des cursus post-bac sélectifs de trois années associant au moins un établissement d'enseignement supérieur, université ou école, et un lycée doté de classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE). Ils ont notamment pour caractéristiques : un cursus interdisciplinaire ; une forte proportion de boursiers (40 %) ; une forte féminisation (supérieure à 50 %). À la rentrée 2024, ils comptent environ 300 élèves dans les filières scientifiques.

- les compétences valorisées : les échanges oraux avec le jury, les épreuves à format coopératif ou encore l'évaluation de travaux réalisés en cours d'année permettent de tenir compte de qualités des candidats autres que leur capacité à résoudre des problèmes en temps limités de façon individuelle ;
- pour les recrutements sur dossier, la façon dont sont pris en compte les biais de genre qui peuvent être présents dans les dossiers de candidature, notamment dans les appréciations formulées dans les bulletins scolaires (*cf.* 1.4.2).

Surtout, un travail sur les viviers des formations et les prérequis nécessaires pour les suivre doit être conduit. Au lycée général, plus de 40 000 filles suivent chaque année un enseignement tourné vers les sciences du vivant (doublettes mathématiques + SVT ou physique-chimie + SVT). Celles-ci s'orientent peu (moins de 10 %) vers les STEM à bac+1 mais elles sont nombreuses à suivre des études médicales. Au cours de celles-ci, et notamment en première année d'études de santé, elles reçoivent un enseignement intensif en chimie, physique et statistiques. De la même façon, 15 000 filles suivent les enseignements mathématiques + sciences économiques et sociales en terminale, mais elles ne sont que 3 % à s'orienter en STEM à bac+1.

Des parcours permettant d'amener les élèves ayant ces profils vers des études STEM (ingénieurs généralistes, ingénieurs spécialisés en santé, chimie ou biologie, statisticien, informaticien) immédiatement après le baccalauréat ou plus tard dans leur formation existent déjà. Cependant, ceux-ci sont peu développés et insuffisamment reconnus. En outre, les prérequis en mathématiques et physique fondamentale peuvent constituer un obstacle à une intégration des cursus, même pour des filières dont la vocation n'est pas de former des mathématiciens ou des physiciens.

Aussi, pour participer à l'atteinte de l'objectif de 25 000 filles supplémentaires en STEM chaque année en tenant compte des profils des filles :

- les établissements d'enseignement supérieur, incluant les écoles d'ingénieurs, doivent mener un travail sur le développement de formations disciplinaires mixtes STEM + sciences humaines et sociales (sur le modèle des CPES ou des double-licences sélectives) ou STEM + médecine (parcours d'accès spécifique santé à spécialité STEM, licences d'accès santé à majeure STEM) ;
- les établissements proposant des formations en STEM, en particulier les écoles d'ingénieurs, doivent développer les voies de recrutement ouvertes aux élèves aux profils à dominante en sciences économiques et sociales et en médecine ou sciences du vivant. Ce développement doit être accompagné d'un travail sur :
  - leur attractivité, notamment par la mise en valeur de la diversité des métiers possibles en sortie d'école ;
  - leur accessibilité, et notamment l'accompagnement proposé aux élèves qui ne sont pas issus de formations exclusivement STEM au lycée ou après le baccalauréat.

<u>Proposition n° 11</u> : Encourager les établissements proposant des formations STEM à évoluer pour accueillir des profils de recrutement plus variés, notamment en développant les filières d'admission pour les élèves présentant des profils STEM + sciences du vivant ou STEM + sciences économiques. Développer les cursus mixtes tels que les CPES, doubles-licences et parcours d'accès spécifique santé à spécialité STEM. Encourager une réflexion sur les modalités de concours. [DGESIP]

3.4.2. Donner des objectifs chiffrés à l'échelle de l'établissement et en faire un axe stratégique

Comme dans l'enseignement scolaire, les établissements ont la possibilité d'agir à leur échelle pour recruter davantage de femmes. Outre les actions de diversification des parcours évoquées ci-dessus, il leur appartient également de mener une réflexion sur leur attractivité auprès des étudiantes, ainsi que sur les écarts de genre dans les parcours suivis (taux de féminisation des différents cours) et dans les conditions d'études (internats, espaces de vie collective, *etc.*). Une boîte à outils d'actions envisageables est présentée en fiche-action n° 1.

Au total, cette diversification, cette ouverture des parcours d'accès aux études STEM et ce travail sur l'attractivité doivent participer à l'objectif de hausse du nombre de filles inscrites dans les formations STEM. Un accroissement de 8 000 filles à 10 000 filles issues des formations en sciences du vivant ou en mathématiques + sciences économiques et sociales et orientées vers les STEM entre le baccalauréat et bac+2 représenterait un effort supplémentaire de 5 points de féminisation de la part des écoles d'ingénieurs, s'ajoutant aux flux de filles découlant des actions menées au collège et au lycée, permettant donc d'atteindre 40 %.

Dans ce contexte, le rôle de l'État est de fixer des obligations de moyen aux établissements d'enseignement supérieur et de les inciter à se fixer des objectifs de résultat. Les obligations de moyen pourraient porter, au moins dans un premier temps, sur la réalisation d'un diagnostic rendu public sur la situation des filles dans les formations STEM (part de femmes parmi les inscrits aux différents cours, obstacles à l'attractivité des formations pour les femmes, baromètre du sexisme).

En outre, des écoles proactives pourraient collectivement s'engager vis-à-vis de l'État, par la signature d'un contrat en public sur des objectifs de résultat donnant lieu à labellisation. Le défaut d'atteinte de ces engagements pourrait générer des pénalités financières. La mise en œuvre de ces actions devra être coordonnée avec les dispositifs de faveur envisagés en 3.5.2.

Proposition n° 12 : Engager tous les opérateurs de formations scientifiques dans l'ESR à réaliser un diagnostic portant sur la situation des filles dans les filières STEM. Contractualiser avec les grandes écoles volontaires sur des objectifs de résultat quant à la féminisation des filières STEM, en ciblant les plus sélectives dans une logique d'exemplarité. [DGESIP, en lien avec les directions exerçant la tutelle des grandes écoles]

3.5. Mettre en œuvre des politiques de faveur pour les filles du baccalauréat à l'insertion professionnelle

3.5.1. La création de mesures de faveur constitue une démarche adéquate et proportionnée pour atteindre l'objectif d'égalité en STEM

La sous-représentation des femmes en STEM est un phénomène durable et autoentretenu d'une génération sur l'autre. Les stéréotypes de genre à l'œuvre sont profondément ancrés et résultent pour partie de discriminations entretenues par le passé par les institutions publiques. Ces éléments plaident aujourd'hui pour une action forte de rééquilibrage de la présence des femmes dans les STEM, à l'instar de ce qui a été mis en œuvre pour la haute fonction publique et pour les conseils d'administration des grandes entreprises.

La mission propose donc la mise en œuvre de **dispositifs de faveur ou de quotas à toutes les étapes de l'orientation vers les filières STEM après le baccalauréat : dès la première année dans le cadre de Parcoursup, dans l'enseignement supérieur jusqu'au doctorat, puis dans l'accès aux fonctions académiques**.

Une telle proposition peut générer de réelles réserves ce qui nécessite de clarifier les principaux arguments et contre-arguments. Le choix de proposer une politique de faveur pour les femmes plutôt que simplement des mesures incitatives répond à quatre motivations :

- **approcher l'égalité à court terme.** Compte tenu de l'urgence, notamment économique, à augmenter la proportion de femmes dans ces filières (*cf.* 2.1.1) et du caractère durable de leur sous-représentation, le quota ou la mesure de faveur permettent un rééquilibrage rapide ;
- **crédibiliser le plan d'action en faveur de l'orientation des femmes vers les STEM.** La mise en œuvre complète du plan d'action, en particulier les démarches d'orientation proactive dans le secondaire, doit permettre à terme d'atteindre les objectifs de féminisation ; si tous les acteurs concourent, à leur échelle, à la mise en œuvre du plan d'action, les quotas n'auront plus de caractère contraignant ;
- **envoyer un signal fort aux filles et aux femmes leur signifiant qu'elles sont les bienvenues dans ces filières.** Il s'agit de créer un « appel d'air » pour les femmes performantes en STEM qui aujourd'hui se détournent de ces filières, soit parce qu'elles estiment que leur place ne s'y trouve pas en raison des stéréotypes de genre (*cf.* 1.4), soit par souhait de ne pas se retrouver dans des environnements d'études où elles seront minoritaires ;
- **agir sur le « tuyau percé » au niveau où cela est le plus efficace.** Une tendance forte des acteurs, observée par la mission lors de ses échanges, consiste à renvoyer la responsabilité du nombre insuffisant de femmes au niveau précédent. Ces mesures permettront de garantir que le nombre de femmes est maintenu constant depuis le baccalauréat jusqu'à l'insertion professionnelle.

En outre, la France a déjà disposé, par le passé, de mesures de quotas pour les femmes dans les STEM. Jusqu'en 1986, la coexistence des écoles normales supérieures de la rue d'Ulm, en pratique masculine, et de Sèvres, totalement féminine, conduisait *de facto* à disposer d'un quota de femmes pour l'accès à des études STEM élitistes et a permis efficacement de former plusieurs générations de femmes dans l'enseignement supérieur et la recherche, notamment en mathématiques. À la suite de la fusion des écoles en une seule école mixte, le nombre de femmes reçues a rapidement chuté jusqu'à tomber à zéro pour le concours d'entrée en mathématiques certaines années. Les travaux en cours de Léa Dousset et Georgia Thebault[58] montrent que cette chute ne s'explique pas par un moindre niveau des candidates en mathématiques, mais davantage par le fait que celles-ci sont nombreuses à s'être *détournées* de l'école sélective et renommée et ont renoncé à se présenter au concours, notamment parmi les candidates au plus fort potentiel. Cette fusion illustre, par la négative, les effets bénéfiques attendus de tels quotas.

[58] Léa Dousset et Georgia Thebault. 2025. « The End of a Gender Quota in Elite Higher Education » (en préparation).

Aussi, en complément des mesures incitatives précédemment présentées, le cadre constitutionnel permet d'envisager deux types de mesures visant à une application différenciée du principe d'égalité :

- les différences de traitement justifiées par l'intérêt général et par l'existence d'une disproportion manifeste dans les conditions d'exercice d'un droit, pourvu que la différence soit nécessaire et proportionnée à l'objectif poursuivi. Les mesures de faveur envisagées par la mission pour définir les conditions d'entrée en CPGE et en écoles à préparation intégrée ou pour bénéficier de bourses doctorales s'inscriraient dans ce cadre ;
- les mesures directement issues des dispositions du dernier alinéa de l'article 1er de la Constitution, qui prévoit depuis 2008 que « *la loi favorise l'égal accès des femmes et des hommes [...] aux responsabilités professionnelles* ». Des mesures de faveur pour le sexe sous-représenté pourraient s'appliquer sur cette base dans les grandes écoles menant majoritairement à des postes à responsabilité, ainsi que pour les postes d'enseignantes et d'enseignants en CPGE, de chercheurs et de chercheuse, d'enseignants-chercheurs et d'enseignantes-chercheuses.

Dans les développements ci-dessous, la mission n'a pas cherché à préempter la solution juridique retenue.

3.5.2. Établir des mesures de faveur, dont des quotas, de façon systématique en CPGE et écoles à préparation intégrée, puis les prolonger à l'initiative des établissements de bac+2 à bac+8

Pour les formations post-baccalauréat, la centralisation des recrutements par le système Parcoursup permet d'envisager une action généralisée au niveau national.

Le vivier de filles de niveau suffisant existe d'ores et déjà (*cf.* 1.4.2) et les actions à mener au niveau des établissements pour favoriser l'orientation des filles vers les doublettes STEM-STEM en terminale générale, la série STI2D et la série STL SPCL conduiront encore à l'accroître (*cf.* 3.3.1).

Ainsi, la mission propose d'introduire des mesures de faveur permettant de garantir une représentation minimale des filles classe par classe :

- en classes préparatoires aux grandes écoles ;
- en écoles d'ingénieurs avec classe préparatoire intégrée recrutant à bac+1.

Les mesures envisagées ont vocation à être mises en place de façon progressive et déployées à la suite des actions réalisées dans le secondaire. En cohérence avec les objectifs fixés pour l'enseignement secondaire, un objectif minimal serait d'atteindre un taux de 20 % au minimum de chaque sexe dans toutes les filières dès 2026, 25 % en 2028, 30 % en 2030 et 40 % en 2035.

Au-delà de la première année, le paysage de l'enseignement supérieur est éclaté entre de nombreuses filières ayant chacune leurs voies de recrutement. Il apparaît difficile de prévoir des mesures de faveur de façon descendante et centralisée.

En revanche, plusieurs établissements d'enseignement supérieur se montrent ouverts à l'expérimentation de mesures proactives visant à favoriser le recrutement d'étudiantes dans certaines filières : annonce explicite du fait que les établissements ont un objectif de parité dans les formations, évaluation par des jurys différents des candidatures masculines et féminines pour éviter les biais de genre dans les comparaisons, points bonus aux concours d'admissibilité, concours réservé, quotas locaux dans l'accès aux études, bourses d'études ou contrats doctoraux réservés aux femmes. De telles mesures permettraient également d'avoir une action forte et à court terme sur le taux de féminisation des filières STEM.

Aussi, il est proposé d'autoriser, par la loi, les établissements d'enseignement supérieur à mettre en place des mesures visant à favoriser le sexe sous-représenté pour l'accès à une filière d'études sélective ou à une bourse d'études ou de recherche, incluant les bourses doctorales. La conception précise des mesures pourrait être laissée à l'initiative locale. Ces dispositifs de faveur constitueraient un des leviers permettant d'atteindre les objectifs de féminisation des formations présentés en 3.4.

<u>Proposition n° 13</u> : Dès 2026, établir des mesures de faveur permettant de garantir une représentation minimale de chaque sexe, appréciée pour chaque classe, dans l'accès aux CPGE à dominante STEM et aux écoles d'ingénieurs avec préparation intégrée, lorsque la sous-représentation est manifestement disproportionnée. Viser, dans chaque classe, un objectif d'au moins 30 % en 2030. [DGESCO, DGESIP]

<u>Proposition n° 14</u> : Modifier la loi pour permettre aux établissements de mettre en œuvre à l'échelle locale des mesures de faveur (notamment quotas, bonifications, places réservées) pour le sexe sous-représenté pour l'accès aux filières d'études sélectives à partir de bac+3, aux bourses d'études et aux bourses de recherche, incluant les contrats doctoraux. [DGESIP]

3.5.3. Garantir l'atteinte d'objectifs chiffrés pour les recrutements de professeures et professeurs en CPGE, d'universitaires, de chercheurs et de chercheuses

L'enseignement supérieur et la recherche en STEM restent des environnements professionnels fortement déséquilibrés (*cf.* annexe 2)**.** Parmi les chercheuses, chercheurs et universitaires en STEM, les femmes représentent moins de 25 % des effectifs dans toutes les disciplines, exception faite de la chimie. Leur sous-représentation est tout particulièrement marquée aux postes de rang A (professeurs et professeures des universités, directeurs et directrices de recherches) et en mathématiques. Ainsi, en mathématiques fondamentales, les femmes ne sont que 9 % du corps des professeurs des universités en 2023 : il existe donc un réel phénomène d'éviction. De la même façon, en CPGE, les femmes ne représentent que 24 % des professeurs de mathématiques. Elles sont encore moins nombreuses devant les classes étoilées de deuxième année (18 %).

Cette situation, outre qu'elle est inégalitaire dans l'absolu, est source de plusieurs problèmes. Elle joue un rôle sur les exemples présentés aux élèves, étudiantes et étudiants qui seraient susceptibles de s'orienter en STEM. Il existe également un enjeu d'exemplarité à ce que les postes les plus reconnus participent activement, à leur échelle, à la politique d'égalité entre les femmes et les hommes en STEM. L'intérêt qui s'attacherait à une plus grande place des femmes dans ces professions est donc aujourd'hui largement partagé parmi les interlocuteurs rencontrés par la mission.

Le problème apparaît similaire à celui rencontré pour d'autres professions, en particulier les mandats d'administrateur ou administratrice de société, les cadres supérieurs de la fonction publique et les comités de direction de grandes entreprises. Pour l'accès à ces responsabilités professionnelles, la loi prévoit désormais, en application du dernier alinéa de l'article 1er de la Constitution, une obligation de représentation minimale de chaque sexe sous la forme de quotas. Les structures concernées ont été en mesure d'identifier un nombre suffisant de candidats et candidates de haut niveau capable d'assumer ces responsabilités pour atteindre les objectifs.

S'agissant des postes à responsabilité dans l'enseignement supérieur et la recherche dans les STEM également, de nombreuses femmes ont aujourd'hui les qualifications nécessaires pour exercer ces métiers. À titre d'exemple, parmi les enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs en mathématiques (fondamentales et appliquées) qui constituent le métier le moins féminisé, 80 nouveaux maîtres et maîtresses de conférences ont été recrutés en 2023, dont seulement 18 femmes. La même année, 122 femmes ont obtenu la qualification du conseil national des universités reconnaissant leur aptitude à exercer le métier de maîtresse de conférences en mathématiques. Pour atteindre la parité, il était possible de recruter 22 femmes de plus sur les 104 qualifiées non recrutées.

Des dispositifs d'accompagnement doivent donc être mis en place pour soutenir les carrières des femmes : soutien à des contrats doctoraux, repérage et accompagnement des femmes talentueuses notamment en vue des promotions, soutien à des moments clés tels que les retours de congés maternité, *etc.* Plus globalement, des politiques de ressources humaines doivent permettre de mieux valoriser les potentiels des femmes.

Au-delà de ces dispositifs d'accompagnement et d'incitation, à l'instar de ce qui a été mis en place pour les cadres supérieurs de la fonction publique[59], des quotas doivent être envisagés pour les postes à responsabilité dans l'enseignement supérieur et la recherche en STEM. Ces quotas auraient vocation à être mis en place de façon progressive, avec des taux à fixer en fonction de la situation actuellement observée et à faire croître à long terme pour tendre vers 40 %. Il est essentiel que les taux soient fixés discipline par discipline.

De tels quotas peuvent être envisagés sans difficultés opérationnelles lorsque le recrutement est réalisé de façon centralisée, à l'échelle nationale, et concerne un nombre suffisant de postes.

Pour les CPGE, à l'heure actuelle, aucune norme ne prévoit de mesure, même souple ou incitative, visant à favoriser l'équilibre des sexes. Les nominations sont effectuées de façon centralisée par la DGRH, sur proposition de l'IGÉSR, ce qui permet la définition et l'atteinte d'un objectif de représentation de chaque sexe parmi les nominations. Un tel objectif ne pourrait cependant être fixé simplement par des normes internes : en application de l'article 1er de la Constitution, il devrait résulter de la loi[60].

Le quota de 40 % pourrait être fixé à brève échéance en mathématiques et physique-chimie ; une période de transition apparaît en revanche nécessaire pour l'informatique et les sciences de l'ingénieur. Au-delà de ce quota de primo-nominations, un travail devrait être mené sur les carrières des femmes en CPGE pour assurer au plus vite une meilleure représentation dans les classes étoilées.

Pour les organismes de recherche, les recrutements sont réalisés selon des procédures faisant intervenir des jurys constitués de pairs d'une part, et la direction des établissements d'autre part. Les directions ont donc la possibilité à droit constant, dans le cadre d'une politique d'établissement, d'atteindre des objectifs d'équilibre des sexes dans les recrutements.

[59] La loi du 19 juillet 2023 visant à renforcer l'accès des femmes aux responsabilités dans la fonction publique vise à accélérer la féminisation de la haute fonction publique. Elle porte à 50% le quota obligatoire de primo-nominations féminines aux emplois supérieurs et de direction auparavant fixé à 40% dans la loi du 12 mars 2012, « loi Sauvadet ».

[60] Voir par exemple CÉ (ass.), 7 mai 2013, *Fédération CFTC de l'agriculture*, n° 362280 : est illégale une disposition réglementaire prévoyant des mesures contraignantes favorisant l'égal accès des femmes et des hommes aux responsabilités professionnelles qui ne seraient pas prévues par la loi.

Au CNRS, des mesures incitatives à la parité ont été ou sont en cours de mise en œuvre et ont permis une progression de la part de femmes parmi les chercheuses et chercheurs recrutés dans les disciplines STEM (*cf.* annexe 2), sans toutefois avoir suffi à atteindre les objectifs fixés (seulement 24 % de femmes parmi les chargés de recherche recrutés en 2023 en mathématiques, alors que l'objectif était de 35 %). Le CNRS a donc prévu de mettre en place des mesures d'effet équivalent à un quota de 35 % de femmes en 2025. S'agissant de l'INRIA, différentes mesures sont envisagées dans le contrat d'objectifs et de performance pour 2025-2028 : l'objectif est qu'en 2028 toutes les équipes projets comportent au moins une femme parmi leurs effectifs permanents et que 40 % des équipes soient dirigées par des femmes.

Afin d'assurer la pérennité de ces mesures, la mission propose de fixer des quotas par voie législative, avec une trajectoire de convergence vers 40 % de chaque sexe au moins pour les postes de chargés de recherches et de directeurs et directrices de recherches à l'horizon 2035 dans chaque discipline.

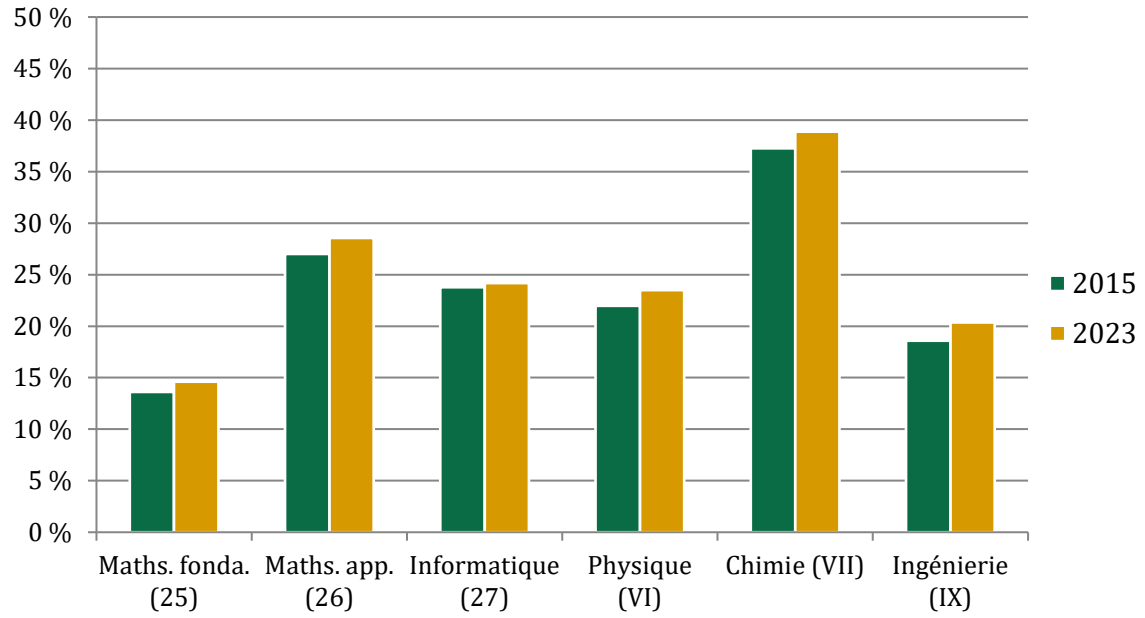
En revanche, la mise en œuvre de quotas est plus difficile dans les universités, dont les recrutements sont décentralisés. En effet, les comités de sélection sont le plus souvent constitués pour le recrutement d'un seul poste et ne peuvent pas être rendus responsables du respect d'un quota.

À ce jour, seules des mesures incitatives sont mises en œuvre pour accroître la part des femmes parmi les nouveaux enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses. En particulier, une circulaire de 2020[61] encourage les universités à former les membres des comités de sélection et leur propose des outils visant à lutter contre les stéréotypes de genre. La circulaire précise expressément que les actions recommandées « *ne doivent en revanche en aucun cas conduire les établissements à imposer aux comités de sélection des ratios de personnes de chaque sexe aux différentes étapes des recrutements* ». Il n'apparaît pas que la part de femmes parmi les recrutés soit en hausse depuis 2020.

En mathématiques, l'institut national de sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI), chargé d'animer et de coordonner la politique nationale des mathématiques, a expérimenté des systèmes d'incitations financières aux laboratoires. D'autres mesures peuvent encore être envisagées : accompagnement des étudiantes en master recherche susceptibles de s'orienter vers une thèse puis vers l'enseignement et la recherche ; réflexions sur les critères à remplir pour être recrutée sur un emploi ; exigences de mobilité géographique contraignant particulièrement les jeunes mères. Toutefois, le contexte de diminution du nombre de postes dans certaines disciplines (-20 % entre 2003 et 2023 en mathématiques fondamentales, -10 % en physique) rend difficile pour les comités de sélection de répondre à ces incitations. *In fine*, la proportion de femmes parmi les enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses n'a pas connu d'augmentation significative entre 2015 et 2023 (passage de 23,8 % à 24,9 % en moyenne, *cf.* graphique 14).

[61] Circulaire du 18 juin 2020 (NOR : ESRS2014504C) visant à assurer l'égalité de traitement dans les procédures de recrutement, garantir l'égalité professionnelle et limiter les biais de sélection.

Graphique 14 : Évolution de la proportion de femmes parmi les professeurs des universités et maîtres de conférences par discipline ou groupe de disciplines



Source : DGRH A1-1, fiches démographiques des sections CNU, traitement mission.

L'écart à la parité apparaît tel que des mesures permettant de garantir l'atteinte d'un objectif chiffré doivent être envisagées. L'instauration de quotas pour les recrutements d'universitaires a déjà été proposée, par exemple lors des assises des mathématiques de 2022[62].

Garantir l'atteinte d'un objectif d'équilibre des sexes nécessite d'identifier une autorité pouvant être rendue responsable et disposant de leviers pour agir en ce sens sur plusieurs recrutements successifs. Plusieurs approches, qui nécessitent de modifier la loi, peuvent être envisagées, par exemple :

- les comités de sélection pourraient proposer à la nomination une liste d'hommes et une liste de femmes, chacune classée par ordre de préférence d'excellence scientifique. L'arbitrage entre les deux listes pour chaque poste serait réalisé par une instance nationale. Ce rôle pourrait être confié par exemple à l'INSMI pour les mathématiques ;
- ou les comités pourraient être établis de façon pérenne pour recruter des candidats sur plusieurs postes et plusieurs années successives et avoir l'obligation de respecter une parité sur les recrutements qu'ils proposent ;
- ou l'université pourrait être rendue responsable de l'atteinte des objectifs de façon tournante sur plusieurs nominations et être dotée de moyens de les faire respecter par les comités de sélection (par exemple, pénalités financières ou véto sur les résultats d'un concours adoptés automatiquement en cas d'objectifs non atteints).

Des précisions quant à la mise en œuvre de ces pistes de mesures sont présentées dans la fiche-action n° 3.

Proposition n° 15 : Inscrire dans la loi le principe d'un quota de sexes pour les premiers recrutements (i) d'enseignantes et d'enseignants en CPGE dans chaque discipline, (ii) de chercheurs et chercheuses à l'INRIA ainsi qu'au CNRS dans chaque institut. [DGRH, en lien avec l'IGÉSR et les opérateurs de recherche]

[62] Les assises des mathématiques, actes des assises, p. 85 (recommandation n° 6 de la table-ronde sur la société : « penser une politique de quotas ambitieuse »).

<u>Proposition n° 16</u> : En complément des politiques incitatives mises en œuvre, ajuster les procédures de recrutement d'enseignants-chercheurs et d'enseignantes-chercheuses afin de garantir l'atteinte d'objectifs cibles chiffrés. Pour cela peuvent notamment être envisagées (a) la création d'un système de double-listes (hommes lauréats et femmes lauréates) avec arbitrage par une instance nationale (par exemple l'INSMI en mathématiques), (b) la création de comités de sélection pluriannuels recrutant plusieurs postes d'une même section, ou (c) la responsabilisation des universités sur l'atteinte d'objectifs fixés sur plusieurs nominations. [DGRH]

3.6. Se donner les moyens nécessaires pour inscrire la démarche dans la durée

Pour inscrire la démarche dans la durée, il convient de mettre en place une gouvernance adaptée et pérenne. Les dernières années ont montré que de nombreux plans ont été définis mais que le suivi de leur mise en œuvre a fait défaut.

Pour ce faire, il convient de :

- trouver un mode de pilotage partagé (par exemple sous la forme d'un comité de suivi, décliné en comités de pilotage thématiques) entre l'enseignement scolaire et l'enseignement supérieur au niveau national, associant la DGESCO, la DGESIP et l'office national d'information sur les enseignements et les professions (ONISEP) afin de responsabiliser les acteurs au niveau central ;
- trouver un mode de déclinaison au niveau académique : dans les dialogues stratégiques des académies, dans des lettres de mission adressées aux recteurs et dans le dialogue entre la tutelle et les établissements de l'enseignement supérieur. À cet égard, la connaissance respective des acteurs de l'enseignement scolaire et des acteurs de l'enseignement supérieur est essentielle. Les régions, qui en application de l'article D. 331-23 du code de l'éducation, sont compétentes en matière d'information à l'orientation, devront également être associées.

<u>Proposition n° 17</u> : Structurer une gouvernance projet nationale (comité de suivi, comité de pilotage, chargés de mission, *etc.*) associant à la fois la DGESCO, la DGESIP et l'ONISEP, et une gouvernance région académique associant les acteurs de terrain et la région.

Afin de construire le projet dans la durée, **des financements complémentaires pourront être recherchés** (*cf.* fiche action n° 4) notamment auprès **:**

- de l'appel à manifestation d'intérêts compétences et métiers de l'industrie (AMI-CMA[63]), sur les modèles du projet « 3K AMI » qui vise à rendre les filières stratégiques plus attractives pour élèves du secondaire et du supérieur, ou du projet « Horizon INSA » du groupe INSA, qui vise à élaborer et expérimenter de nouvelles approches pour diversifier le vivier de lycéens généraux intégrant l'enseignement supérieur ;
- du programme européen pour la recherche et l'innovation « Horizon Europe », qui peut notamment être recherché afin de favoriser la participation des femmes aux STEM (création de prix pour les femmes innovatrices ; élaboration de programmes d'apprentissage en ligne ; financement de bourses ou de dispositifs de type *Women in STEM*, *etc.) ;*
- des conseils régionaux, dans le cadre de leurs missions d'accompagnement des mutations économiques, de la formation professionnelle et du service public régional de l'orientation.

[63] Doté de 700 M€, l'appel à manifestation d'intérêt « compétences et métiers d'avenir » (AMI CMA) du programme France 2030 vise à répondre aux besoins des entreprises et des institutions publiques en matière de formation, d'ingénierie de formation et d'attractivité des formations, pour permettre l'acquisition des compétences nécessaires aux métiers d'avenir.

<u>Proposition n° 18</u> : Rechercher des financements de projet *via* l'appel à manifestation d'intérêts *compétences et métiers d'avenir* (CMA) et Horizon Europe. [SGPI, SGAE]

En ce qui concerne la participation des acteurs économiques au plan d'action, il ressort des entretiens menés par la mission (*cf.* fiche-action n° 4) :

- **une prise de conscience certaine** du besoin de favoriser l'attractivité des métiers de l'industrie, notamment auprès des filles au collège et au lycée ;
- **et la volonté de s'engager de manière plus ambitieuse, structurée et pérenne** (de « passer à l'échelle »), dans les actions susceptibles de favoriser cette attractivité, sous réserve d'être dans une démarche partenariale avec le monde académique, dont l'efficacité sera évaluée en tendance plus qu'en valeur.

Les représentants du monde économique ont confirmé être dans ce cadre capables d'accroître leurs actions (rôles modèles, mentorats, stages, notamment), sous la condition :

- **de disposer d'outils informatiques partagés et efficaces**, et dans la mesure du possible déjà existants afin d'éviter une trop grande inertie en début de projet, qui permettent de rapprocher simplement l'offre et la demande d'interventions de rôles modèles ou de stages, comme les plateformes MonProjetSup ou 1jeune1solution ;
- **de mettre en place une gouvernance *ad hoc* les associant à échéance régulière**, avec comme dans le projet « Tech pour Toutes[64] » une organisation projet pérenne, réunissant les acteurs des trois ministères (incluant des instances en charge des arbitrages et de la résolution de problèmes, sous l'égide des MEN et MESR), des objectifs chiffrés (à travers les comités stratégiques de filières et les contrats de filières animés par direction générale des entreprises) et une fonction de *reporting*[65] ;
- **et de diversifier l'approche par des actions de communication innovantes** (médias TV, séries, réseaux sociaux et influenceuses, outils de découverte des métiers de l'industrie inspirés des métiers du jeu vidéo tels que Forindustrie).

<u>Proposition n° 19</u> : Associer les filières professionnelles à la politique d'égalité filles-garçons dans les STEM, dans le cadre d'une gouvernance *ad hoc* adossée à des contrats stratégiques de filières. [DGE]

Même si la réussite de ce plan passera par de nombreuses actions locales, il est nécessaire d'avoir une démarche évaluative centralisée des principales mesures envisagées par la mission au niveau national (par exemple les mesures proposées ci-dessus afin d'accroître la part des femmes dans les CPGE et le premier cycle universitaire) et des actions spontanées qui suscitent aujourd'hui des controverses par leur acceptabilité ou leur efficacité incertaines (par exemple, la mise en œuvre de démarches ponctuelles basées sur la non mixité, telles qu'observées localement par la mission).

La mission a pu constater dans le cadre de ses travaux et entretiens que de nombreuses recherches étaient aujourd'hui menées sur le thème de l'égalité filles-garçons dans les STEM par des chercheuses et chercheurs en mathématiques, en sciences de l'éducation, en économie ou en sociologie (voir notamment les annexes 3 et 4).

[64] Créé en 2023, le programme Tech pour Toutes est le dispositif phare du plan interministériel « toutes et tous égaux » (2023-2027). Il est porté par un consortium composé de la Fondation INRIA et de partenaires fondateurs.

[65] Des indicateurs devront notamment être définis par type d'action, en assurant une couverture géographique des actions et en mesurant, dans la mesure du possible, les effets.

Afin de leur permettre de réaliser des évaluations scientifiques du plan d'action proposé ci-dessus, sur la base des nombreuses données mises à disposition par les directions statistiques des ministères de l'Éducation nationale (DEPP) et de l'enseignement supérieur et de la recherche (SIES) et le service des concours des écoles d'ingénieurs (SCEI), la mission propose qu'une démarche supplémentaire d'ouverture de ces données soit engagée. Elle recommande pour cela que l'accès à ces données soit accordé aux chercheuses et chercheurs du domaine, notamment *via* le centre d'accès sécurisé aux données (CASD).

<u>Proposition n° 20</u> : Favoriser l'évaluation scientifique des démarches menées sur initiative locale, et à cette fin faciliter l'accès aux données de la DEPP. En particulier, travailler au niveau du collège sur les différences de représentation et poursuivre les travaux d'évaluation de la réforme du lycée afin d'en mesurer les effets dans la durée. [DEPP, SIES, SCEI]

À Paris, le 20 février 2024,

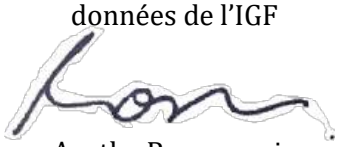
Les membres de la mission,

Pour l'IGF

L'inspecteur des finances,

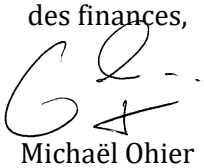
Valentin Melot

La *data scientist* au pôle Science des données de l'IGF



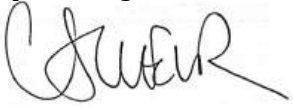
Agathe Rosenzweig

Sous la supervision de l'inspecteur général des finances,



Michaël Ohier

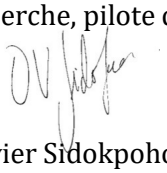
et de l'inspectrice générale des finances



Catherine Sueur

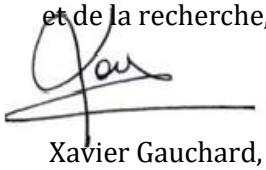
Pour l'IGÉSR

L'inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche, pilote de mission



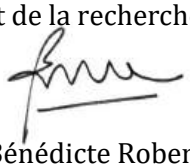
Olivier Sidokpohou

L'inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche,



Xavier Gauchard,

L'inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche,



Bénédicte Robert

L'inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche,

Nathalie Sayac

L'inspecteur de l'éducation, du sport et de la recherche,

Jérôme Tourbeaux

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

Acronyme ou sigle	Signification
AMI	Appel à manifestation d'intérêt
BTS	Brevet de technicien supérieur
BUT	Bachelor universitaire de technologie
CAE	Conseil d'analyse économique
CAPES	Certificat d'aptitude à la pratique de l'enseignement secondaire
CASD	Centre d'accès sécurisé aux données
CEDRE	Cycle d'évaluations réalisées sur échantillons
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CPES	Cycle pluridisciplinaire d'études supérieures
CPGE	Classe préparatoire aux grandes écoles
DASEN	Directeur académique des services de l'Éducation nationale
DDETS	Directions départementales de l'emploi, du travail et des solidarités
DEPP	Direction de l'évaluation, de la performance et de la prospective
DGE	Direction générale des entreprises
DGESCO	Direction générale de l'enseignement scolaire
DGESIP	Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle
DGRH	Direction générale des ressources humaines
DSDEN	Direction des services académiques de l'Éducation nationale
EDS	Enseignement de spécialité
EFG	Égalité filles-garçons
ENS	École normale supérieure
IA-IPR	Inspecteur d'académie – Inspecteur pédagogique régional
IGÉSR	Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche
IGF	Inspection générale des finances
IEN	Inspecteur de l'éducation nationale
INRIA	Institut national de recherche en informatique et automatique
INSA	Institut national des sciences appliquées
INSMI	Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions
INSPÉ	Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
LGT	Lycée général et technologique
LMD	Licence – master – doctorat
MCF	Maître de conférences
MEN	Ministère de l'Éducation nationale
MESR	Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
NSI	Numérique et sciences informatiques
ONISEP	Office national d'information sur les enseignements et les professions
PISA	Programme international de suivi des acquis des élèves
PU	Professeur des universités
SCEI	Service des concours des écoles d'ingénieurs
SES	Sciences économiques et sociales
SI	Sciences de l'ingénieur / sciences industrielles
SIES	Sous-direction des systèmes d'information et des études statistiques
SNT	Sciences numériques et technologie
STEM	*Science, technology, engineering and mathematics*. Entendues dans le rapport comme les mathématiques, la physique, la chimie, l'informatique et l'ingénierie.
STI2D	Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable
STL (SPCL)	Sciences et technologies de laboratoire (sciences physiques et chimiques de laboratoire)
SVT	Sciences de la vie et de la terre
TIMSS	*Trends in international mathematics and science study*
VSS	Violences sexistes et sexuelles

FICHES-ACTIONS

LISTE DES FICHES-ACTIONS

FICHE-ACTION N°1 : ACTIONS POUVANT ÊTRE MENÉES AU NIVEAU DE L'ÉTABLISSEMENT

FICHE-ACTION N°2 : GÉNÉRALISATION DES INTERVENTIONS DE RÔLES MODÈLES DANS LES LYCÉES GÉNÉRAUX ET TECHNOLOGIQUE

FICHE-ACTION N°3 : RECRUTEMENTS ÉQUILIBRÉS D'ENSEIGNANTS-CHERCHEURS

FICHE-ACTION N°4 : DÉVELOPPEMENT DES RELATIONS AVEC LES ACTEURS ÉCONOMIQUES

FICHE-ACTION N°5 : PÉDAGOGIE ÉGALITAIRE

Fiche-action n° 1

Actions pouvant être menées au niveau de l'établissement

1. Présentation de l'action recommandée

La résorption des inégalités entre les filles et les garçons dans les STEM nécessite une démarche nationale, inscrite dans la durée ; elle sera d'autant plus efficace qu'elle pourra compter sur une mobilisation collective à l'échelle locale. En effet, cette démarche a vocation à modifier les conditions dans lesquelles les filles puis les femmes étudient les mathématiques puis les STEM en luttant contre les stéréotypes de genre véhiculés par leur environnement, en éliminant le sexisme (voire les violences sexistes) auxquels elles peuvent être confrontées au quotidien et en les aidant à se projeter dans ces disciplines. Elle suppose donc des actions concrètes à mener à l'échelle de la salle de classe et de l'établissement.

De nombreux établissements rencontrés par la mission se sont d'ores et déjà engagés dans des démarches volontaristes sur le thème de l'égalité entre les filles et les garçons. Les exemples qui suivent montrent que les directeurs d'écoles primaires, les chefs d'établissement de l'enseignement secondaire (collège, lycée) et de l'enseignement supérieur (universités et écoles) sont d'ores et déjà en position d'animer l'équipe éducative de l'établissement, avec l'appui des pilotes académiques, afin de mener un projet au service de l'égalité entre les filles et les garçons dans les STEM.

La présente fiche vise – sans prétention d'exhaustivité – à décrire, dans un esprit de mutualisation, les principaux champs d'intervention qui s'offrent déjà à eux, tels qu'identifiés par la mission, et à illustrer quelques pratiques aujourd'hui mises en œuvre sur le terrain, afin d'en démontrer la faisabilité. Elle s'inspire :

- des entretiens et visites de terrain réalisées avec certains établissements d'enseignement supérieur (École normale supérieure – Paris Sciences et lettres, École polytechnique, Institut national des sciences appliquées de Lyon, instituts universitaires du réseau Polytech) ;
- des visites de terrain en académies que la mission a réalisées au cours de ses travaux[1], qui lui ont permis d'échanger au niveau déconcentré avec :
  - des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire, de façon individuelle ou collective ;
  - des professeurs des écoles ;
  - des élèves (principalement de sexe féminin), sous forme de tables-rondes ;
  - le personnel d'encadrement : personnels de direction, inspecteurs pédagogiques régionaux, cadres du rectorat ;
- d'exemples de pratiques ponctuellement relevées par la mission dans d'autres académies (Strasbourg, La Réunion, Nouvelle-Calédonie…), au cours de ses travaux ainsi que par le truchement d'une enquête exhaustive réalisée par la mission auprès des IA-IPR de mathématiques ;
- d'autres actions suggérées par des interlocuteurs rencontrés par la mission.

Chaque thème présenté ci-dessous est finalisé par un tableau qui présente les différentes structures susceptibles de mettre en œuvre des mesures sur le champ concerné.

[1] Académies de Limoges, Montpellier, Versailles et Orléans-Tours.

2. Déclinaison par grandes thématiques

2.1. Thème n° 1 : travailler sur les représentations des femmes scientifiques

Un premier enjeu consiste à travailler sur les représentations des femmes scientifiques, afin de donner aux filles des figures féminines auxquelles elles puissent s'identifier. Si des actions sur les femmes célèbres en sciences peuvent aider à déconstruire l'image selon lesquelles les STEM seraient intrinsèquement masculines, **il importe de présenter également des figures *accessibles*, c'est-à-dire suffisamment proches d'elles en génération, en âge ou en milieu social.**

Les projets d'établissements ont également fréquemment consisté à présenter aux filles des modèles féminins inspirants. L**e collège apparaît comme le premier niveau pour commencer ce type de démarche, qui doivent ensuite être prolongées au niveau du lycée** lorsque se font les choix d'orientation pour les STEM. Ces interventions permettent de préserver l'intérêt pour les sciences, déconstruire les stéréotypes de genre et de déployer des actions pour renforcer l'ambition des filles. Cette mobilisation peut notamment participer et être un point d'attention de la découverte des métiers en collège puis au lycée.

A – Mettre en valeur des femmes célèbres dans l'histoire des sciences

La mission a observé diverses actions destinées à valoriser des femmes ayant marqué l'histoire des STEM :

- visuels destinés à des élèves en école primaire, rappelant l'importance du rôle des femmes scientifiques à partir de fresques historiques (académie de Montpellier) ;
- expositions itinérantes d'affiches ; expositions permanentes de femmes scientifiques qui ont marqué les sciences ; portraits de femmes françaises issues de la diversité ayant proposé des innovations à impact positif dans les sciences, le numérique ou l'ingénierie (académie d'Orléans-Tours) ;
- nommage de salles de cours et de lieux collectifs du nom de femmes scientifiques (ÉNS-PSL).

Le déploiement de ces actions peut être l'occasion d'événements destinés à valoriser le rôle des femmes dans les STEM, tels que des conférences ou des temps de discussion.

B – Mettre en valeur des parcours d'élèves constituant des rôles modèles accessibles

La mission a notamment pu observer à plusieurs reprises l'existence de panneaux d'affichage dans les établissements :

- visuels destinés à des lycéennes, représentant d'anciennes élèves de CPGÉ devenues ingénieures, en situation de travail (académie d'Orléans-Tours) ;
- portraits d'étudiantes en informatique (académie d'Orléans-Tours) ;
- concours et prix destinés aux jeunes filles (« prix de la jeune journaliste scientifique » dans l'académie d'Orléans-Tours).

Par ailleurs, **les établissements peuvent s'appuyer sur les dispositifs existants de cordées de la réussite**, notamment destinés à favoriser la mixité sociale, afin d'en améliorer la mixité filles/garçons. La mission a notamment observé à plusieurs reprises la spécialisation de certaines cordées de la réussite sur les sciences, avec des actions paritaires de mentorats, tutorats et découvertes des métiers. Par exemple :

- sur les 22 cordées présentes sur l'académie de Montpellier, 13 sont plus particulièrement tournées vers les sciences et une intègre un volet scientifique ;
- dans l'académie d'Orléans-Tours, une cordée « futurs ingénieurs au sommet » vise spécifiquement à soutenir les filles ;

- dans l'académie de Clermont-Ferrand, la « cordée graines d'ingénieurs, cultivons la réussite » associant au Puy-en-Velay, un collège (Jules-Vallès), un lycée (Simone-Weil) et une école d'ingénieur (Clermont INP) fait partie d'un dispositif global qui a conduit à une forte augmentation de la part de filles en NSI (de 12 % à près de 50 %) ;
- de nombreuses écoles d'ingénieurs (École polytechnique, réseau Polytech) sont également impliquées dans les cordées de la réussite et valorisent l'investissement des étudiants dans ces démarches.

C – Jouer sur le tableau de service des enseignants, qui constituent eux-mêmes des rôles modèles

Au niveau national, l'inégale répartition des femmes et des hommes parmi les enseignants des différents niveaux contribue à entretenir des représentations genrées. Les femmes sont ainsi fortement majoritaires à l'école primaire, puis parmi les enseignants en mathématiques, à parité au collège, sous-représentées au lycée et fortement minoritaires dans le supérieur.

En veillant à équilibrer la répartition des services des hommes et des femmes qui travaillent dans son établissement, un chef d'établissement peut contribuer à éviter de renforcer certains stéréotypes de genre associant les mathématiques aux hommes. Ainsi, il est possible de veiller, lors de la constitution du tableau de service :

- au collège, à ne pas surreprésenter les hommes dans la prise en charge des classes de troisième et les femmes dans la prise en charge des classes de sixième ;
- au lycée général et technologique, à ne pas surreprésenter les hommes parmi les enseignements de mathématiques expertes et de mathématiques en classe de STI2D, et les femmes parmi les enseignements de mathématiques du tronc commun, de mathématiques complémentaires et de mathématiques en classe de STMG ;
- à tous les niveaux, lorsque l'organisation des classes par choix d'option contribue à ce que certaines classes aient un niveau en mathématiques plus élevé, à éviter que les hommes soient surreprésentés parmi les enseignants de ces classes.

Dans les CPGE, universités et grandes écoles, une réflexion peut être engagée avec les responsables pédagogiques de formations sur la répartition genrée des cours enseignés. L'attention des enseignants peut ainsi être attirée en cas de surreprésentation des hommes dans les cours de STEM, et notamment dans les cours les plus fondamentaux ou les plus prestigieux, par rapport au *sex ratio* des enseignants-chercheurs.

D – Mettre en valeur des parcours de rôles modèles issus du tissu économique local par des interventions dans des classes

En s'appuyant sur les accords de coopération formalisés par leur académie auprès des acteurs économiques de leur territoire et des associations, ou en prenant des initiatives locales, les établissements ont su identifier un vivier d'intervenantes « rôles modèles ». Pour cela, les académies et établissements que la mission a rencontrés s'appuient notamment sur :

- un réseau de partenaires très investis. Ce sont en premier lieu les universités et instituts de recherche (notamment les instituts de recherche pour l'enseignement des mathématiques – IREM – et des sciences – IRES) dans les domaines scientifiques et techniques ou de la psychologie sociale et les écoles d'ingénieurs ;
- des associations et fondations partenaires : Femmes & mathématiques, AniMath, Elles bougent, Prologin, Femmes et sciences, APMEP, Maths en jeans, Femina Tech, Start up for kids, Du côté des femmes, La Mêlée et Femmes@Numérique, les Sociétés informatiques, Les petits débrouillards, Becomtech, RécréaSciences, La science XXelles, Fermat science, Les chemins buissonniers, Face Hérault... ;

- des entreprises et les industriels sollicités localement : Cité de l'espace, Air France KLM, institut ANITI « *Artificial and Natural Intelligence Toulouse Institut* » ; EDF Orange Digital Center Visites : General Electrique, SAFRAN, CERN, FCE Pays basque (Femmes Chefs d'Entreprises) ; Orange Réunion.

Ces intervenantes sont ensuite invitées à présenter leur parcours en milieu scolaire, sous différents formats. Par exemple, le dispositif « Des scientifiquEs dans ma classe ! », mis en place dans 27 collèges de l'académie de Limoges grâce au label « Sciences avec et pour la société » obtenu par l'Université de Limoges, consiste en des interventions d'environ 1 h 30 de femmes scientifiques auprès de collégiennes de cinquième et quatrième.

E – Mettre en place un système de mentorat ou marrainage

Au-delà de ces interventions dans les classes, les intervenantes peuvent rester en contact avec les élèves rencontrées, ce qui permet la mise en place informelle d'un système de mentorat ou marrainage auprès des jeunes filles, permettant d'accompagner les élèves susceptibles d'être intéressées par des cursus en STEM, notamment au moment où elles effectuent les choix d'orientation déterminants pour elles.

F – Inciter des élèves à participer à des séquences d'observation en milieu professionnel dans des entreprises employant des femmes scientifiques

Une fois ces entreprises identifiées, l'accueil de stagiaires de niveau troisième ou seconde constitue un moyen de permettre aux élèves d'observer ces rôles modèles sur une période de temps plus élevée et d'élargir le champ de métiers envisagés. Les établissements peuvent donc nouer des contacts avec des entreprises ou des laboratoires de recherche en mesure d'accueillir des stagiaires soit dans un environnement mixte, soit encadrées par des femmes scientifiques.

G – Participer aux dispositifs nationaux ou locaux de valorisation des femmes dans les sciences hors de l'établissement

De nombreuses associations réalisent des opérations destinées à valoriser la participation des jeunes filles aux sciences, à travers des actions parfois réalisées en non-mixité : « rendez-vous des jeunes mathématiciennes et informaticiennes » (national), « Filles, maths et informatique : une équation lumineuse » (national), « moi informaticienne, moi mathématicienne » (Bordeaux), « Filles et maths 974 » (La Réunion) ou encore stages au cours des vacances tels que « les cigales » (Marseille), « les cigognes » (Strasbourg), « les mouettes » (Rennes), « les fourmis » (Lille), ou « les pixelles » (Lille).

Même si elles ne sont pas forcément ciblées sur l'accès aux carrières scientifiques par les femmes, de nombreuses opérations destinées à valoriser les sciences sont organisées hors des établissements au niveau national (semaine des mathématiques, fête de la Science) ou local (par exemple à Tours : petit défi 37 semaine des sciences, Défi technologique 37, défi TRAIL du 37 de robotique avec l'école Polytech Tours).

Les chefs d'établissement peuvent contribuer à faire connaître ces différentes actions, et inciter certaines élèves à y participer à travers un démarchage spécifique.

Tableau 1 : Structures potentiellement concernées par le thème n°1 – Travailler sur les représentations des femmes scientifiques

Mesure	Chefs d'établissements						Inspections
	Primaire	Collège	Lycée	CPGE	Écoles	Universités	
A – Mettre en valeur les femmes célèbres dans l'histoire des sciences (par exemple, dans les noms de lieux)	X	X	X	X	X	X	
B – Mettre en valeur des parcours d'élèves constituant des rôles modèles accessibles		X	X	X	X	X	
C – Jouer sur le tableau de service des enseignants, qui constituent eux-mêmes des rôles modèles		X	X		X	X	X
D – Mettre en valeur de parcours de rôles modèles issus du tissu économique local par des interventions dans des classes	X	X	X		X		
E – Mettre en place un système de mentorat ou de marrainage		X	X	X	X	X	
F – Inciter des élèves à participer à des stages dans des entreprises employant des femmes scientifiques		X	X		X	X	
G – Participer aux dispositifs nationaux ou locaux de valorisation des femmes dans les sciences hors de l'établissement	X	X	X	X	X	X	

Source : Mission.

2.2. Thème n° 2 : former et inciter les enseignants à se former aux stéréotypes de genre

La compréhension des leviers sous-jacents aux stéréotypes de genre, et l'identification de leurs implications en matière d'enseignement des matières STEM ne sont pas spontanés. Pour les appréhender, et ensuite pouvoir chercher à y remédier, des actions de formations sont rendues nécessaires pour tous les acteurs concernés en académie, parfois complétées de travaux d'approfondissement entre pairs, ou à l'initiative des inspecteurs.

A – Identifier un corpus de formations dédiées à la lutte contre les stéréotypes de genre

Pour accompagner le développement professionnel des professeurs, des webinaires sont parfois proposés par la DGESCO, ainsi que des actions de formation ou des parcours en ligne sur la plate-forme m@gistere[2].

Au niveau local, on trouve également parfois des actions de formation thématisées, par exemple :

- des formations spécialisées sur la question des stéréotypes : par exemple, depuis 2017, dans l'académie de Limoges, chaque année scolaire, plusieurs formations sont offertes sur le thème de « Stéréotype et équité en mathématiques » ;
- depuis la rentrée 2023, l'ensemble des enseignants et enseignantes de mathématiques de l'académie d'Amiens sont conviés à suivre la formation « égalité filles-garçons en mathématiques » selon un plan triennal. Cette formation inclut la sensibilisation, les observations dans et hors la classe, l'analyse collective et la mise en place de projets ;

[2] Les derniers parcours proposés sont « mixité, orientation et numérique : vers une égalité filles-garçons », « contribuer à la diversification des choix d'orientation des filles et des garçons », « savoir parler des métiers à l'école primaire » et « comprendre pour agir - égalité professionnelle entre les femmes et les hommes - diversité et lutte contre les discriminations ».

- d'autres ciblées sur l'orientation, comme la formation « mixité dans les choix d'orientation des élèves », une formation académique d'une journée visant à sensibiliser aux stéréotypes de genre dans les choix d'orientation et leurs impacts sur les croyances des élèves (académie d'Orléans-Tours).

B – Mettre en place une dynamique volontariste de formation de tous les acteurs concernés dans l'académie

Une fois identifiés les modules de formation dédiés à l'égalité filles-garçons, incluant des volets sur les stéréotypes de genre en mathématiques et en informatique, se pose la question de leur mise à disposition de tous les acteurs concernés. Ces actions de formation peuvent en effet être à destination des enseignants, des formateurs ou des référents égalité, directement concernés par la thématique, mais également d'autres acteurs concernés en académie. La mission a ainsi observé :

- **l'initiative par les chefs d'établissements de se former eux-mêmes**, ainsi que les personnels de soutien, afin d'inciter les enseignants à suivre des formations aux stéréotypes de genre et à la pédagogie égalitaire ;
- **la mise en place de formations de formateurs** : dans l'académie de Versailles, plus de 1 500 personnels (dont les chefs d'établissements et inspecteurs) ont été formés pour intervenir sur les thématiques liées à l'égalité filles-garçons ces trois dernières années (formations « déjouer les stéréotypes dans les médias, avec le Clemi et le CSA », et « pratiques éducatives et pédagogiques égalitaires ») ;
- **la formation des personnels stagiaires à l'INSPÉ** (enseignants et CPE) : actions menées pour intégrer les enjeux de mixité dans les pratiques pédagogiques des futurs acteurs éducatifs (académie d'Orléans-Tours) ;
- **formation directe des élèves aux stéréotypes de genre** : 245 000 élèves de l'académie de Versailles, dans les premier et second degrés, bénéficient ainsi d'une action éducative égalité filles-garçons.

Par ailleurs :

- une réflexion sur l'égalité filles-garçons peut être initiée au sein des collèges d'inspecteurs (exemple dans l'académie de Versailles), par exemple lors de réunions de bassin d'éducation ou au sein des établissements ;
- un accompagnement à l'accès aux responsabilités de professeur principal (notamment en matière d'orientation) peut également être systématisé, à l'aide d'une formation aux stéréotypes de genre / à la pédagogie égalitaire.

Tableau 2 : Structures potentiellement concernées par le thème n° 2 – Former et inciter les enseignants à se former aux stéréotypes de genre et à la pédagogie égalitaire

Mesure	Chefs d'établissements						Inspections
	Primaire	Collège	Lycée	CPGE	Écoles	Universités	
A – Identifier un corpus de formations dédiées à la lutte contre les stéréotypes de genre et à la pédagogie égalitaire	X	X	X	X	X	X	X
B – Mettre en place une dynamique volontariste de formation de tous les acteurs concernés dans l'académie	X	X	X	X	X		X

Source : Mission.

2.3. Thème n° 3 : travailler sur la pédagogie et l'attractivité des mathématiques vis-à-vis des filles, diffuser les actions de pédagogie égalitaire

Une manière appréciée par la communauté éducative lors du lancement d'une démarche d'égalité entre les filles et les garçons est de lui permettre d'analyser ses propres pratiques pédagogiques, notamment dans les matières scientifiques. Cela peut passer par des pratiques d'analyses collectives ou des actions d'observation entre pairs.

A – Favoriser l'analyse collective des pratiques pédagogiques au sein des établissements

Pour cela, les établissements peuvent prévoir des temps dédiés d'analyse de leurs pratiques, lors des temps de travail en commun, par exemple :

- partager un diagnostic objectif sur la situation de leur établissement en matière d'égalité filles garçons, avec les enseignants lors de la journée de pré-rentrée ;
- analyser collectivement les bulletins ou livrets scolaires, afin d'identifier et prévenir les commentaires trop genrés (académie de Limoges) ;
- faire travailler les enseignants sur la répartition genrée de la parole en cours, sur la place prise par les garçons, notamment dans les mathématiques (académie de Limoges ; académie de Versailles) ;
- veiller à ce que dans les groupes (notamment de TP/TD), les filles ne soient pas minoritaires (académie de Limoges) ;
- regrouper les filles dans une même classe ou un même groupe dans les filières et les EDS où elles sont minoritaires ;
- faire travailler les enseignants sur le rapport à l'anxiété et à l'élitisme des mathématiques : les inciter à réaliser des exercices plus coopératifs, favoriser les objectifs de maîtrise plutôt que les objectifs de performance, etc. ;
- lutter, en s'appuyant sur les professeurs de sciences, contre les discours sur le talent inné en mathématiques.

B – Mettre en place un partage d'expérience et une assistance mutuelle entre les enseignants

En complément des actions de formation *stricto-sensu*, des pratiques complémentaires peuvent être mises en œuvre, entre enseignants, afin d'approfondir ou de compléter les notions découvertes en formation. Par exemple :

- des actions de sensibilisation peuvent être menées lors des visites de classe ou des rendez-vous carrières, sur des thèmes tels que la répartition de la parole entre filles et garçons en classe, et l'attention aux propos genrés ;
- des actions de partage d'expérience entre les enseignants, ou d'observations croisées peuvent être menées (un enseignant observe le cours d'un autre et effectue des retours, et réciproquement) ;
- des groupes de travail peuvent être construits entre enseignants sur le rapport à l'anxiété et à l'élitisme des mathématiques, afin de les inciter à réaliser des exercices plus coopératifs, à privilégier les buts de maîtrise plutôt que les buts de performance, *etc*.

C – Favoriser au sein des établissements le développement d'un écosystème favorable à une approche plus positive des STEM, afin de les rendre accessibles à toutes

La mission a par exemple constaté l'existence des initiatives suivantes :

- accompagnement de clubs de mathématiques / informatique / STEM en non mixité sur le temps périscolaire (académie de Montpellier) ;
- promotion des actions extérieures à l'établissement : *girls can code*, les Cigales, *etc.* ;
- soutien des actions de décloisonnement des mathématiques avec les autres sciences et les sciences humaines (INSA de Lyon) ;

- mise en place d'actions de mathématiques ludiques et de démarche scientifique sur du temps périscolaire ou extrascolaire en veillant à la parité de participation (clubs de mathématiques, concours de mathématiques, etc.).

Tableau 3 : Structures potentiellement concernées par le thème n° 3 – Travailler sur la pédagogie et l'attractivité des mathématiques vis-à-vis des filles, diffuser les actions de pédagogie égalitaire

Mesure	Chefs d'établissements						Inspections
	Primaire	Collège	Lycée	CPGE	Écoles	Universités	
A - Favoriser l'analyse collective des pratiques pédagogiques au sein des établissements. Notamment :							
▪ partager un diagnostic objectif sur la situation de l'établissement avec les enseignants ;	X	X	X	X	X		
▪ veiller aux remarques genrées dans les contenus des bulletins scolaires		X	X	X			X
▪ faire travailler les enseignants sur la répartition genrée de la parole en cours, sur la place prise par les garçons. Soutenir les efforts de discipline en ce sens	X	X	X	X	X	X	X
▪ veiller à ce que dans les groupes (notamment de TP/TD), les filles ne soient pas minoritaires ;	X	X	X	X	X	X	X
▪ regrouper les filles dans une même classe dans les filières et les EDS où elles sont minoritaires ;			X	X	X		
▪ faire travailler les enseignants sur le rapport à l'anxiété et à l'élitisme des mathématiques : les inciter à réaliser des exercices plus coopératifs, favoriser les objectifs de maîtrise plutôt que les objectifs de performance, etc.	X	X	X		X		X
▪ lutter contre les discours sur le talent inné en mathématiques	X	X	X	X	X	X	X
B – Mettre en place un partage d'expérience et une observation croisée entre les enseignants	X	X	X	X	X	X	X
C – Favoriser au sein des établissements le développement d'un écosystème favorable à une approche plus positive des STEM, afin de les rendre accessibles à toutes. Notamment :							
▪ soutenir les actions de mathématiques ludiques sur du temps périscolaire ou extrascolaire (clubs de mathématiques, concours Kangourou, etc.)	X	X	X				X
▪ encourager les clubs de mathématiques / informatique / STEM en non mixité sur le temps périscolaire, promouvoir les actions extérieures à l'établissement (*girls can code*, *Les Cigales*, etc.)		X	X				

Source : Mission.

2.4. Thème n° 4 : créer un environnement plus inclusif pour les femmes dans les études scientifiques

Les académies et établissements, notamment les écoles d'ingénieurs, ont parfois identifié un besoin plus global de travailler sur le contexte dans lequel les jeunes femmes vivaient leur scolarité, afin de la rendre plus attractive et sécurisante. Les établissements peuvent pour cela raisonner en deux temps : d'abord diagnostiquer leurs pratiques, régulièrement et de manière dédiée au thème de l'égalité femmes-hommes, et ensuite agir dans la durée et le faire savoir.

A – Mener régulièrement un diagnostic sur l'attractivité des établissements pour les femmes

L'action incontournable consiste à diligenter, analyser et tirer les conséquences opérationnelles d'un baromètre annuel (ou d'une enquête) relatif à l'égalité filles-garçons. La publication de ce baromètre est également un gage de la volonté de l'école d'avancer. Ce baromètre doit inclure les questions de violences sexistes et sexuelles (VSS), qui sont bien identifiées par les chefs d'établissements, mais ne doit pas s'y limiter. Il s'agit également de travailler sur l'attractivité des écoles et des formations qu'elles proposent, notamment sous l'angle de :

- bien-être des femmes dans les écoles (ambiance de promotion, appropriation de certains espaces collectifs par les hommes, VSS) ;
- profils recherchés mis en avant, modalités de communication réalisées pour le recrutement (par exemple : organisation des stands et éléments de langage communiqués par les étudiants lors des actions de promotion) ;
- débouchés présentés pour la formation (métiers et compétences).

Dans le respect du cadre juridique de traitement des données personnelles des étudiantes, un travail pourrait consister à contacter les candidates admises et qui ont choisi de ne pas s'inscrire dans l'établissement pour comprendre leurs motivations.

Plus finement, des actions de diagnostic peuvent être menées *au sein de l'école* pour suivre et comprendre les différences d'attractivité des différents cours ou parcours pour les hommes et les femmes.

La mission a enfin identifié le lancement de projets de recherche sur les stéréotypes de genre des élèves (Université Clermont Auvergne & CNRS).

B – Mettre en place des actions volontaristes sur la base de ce diagnostic

La mission a rencontré des pratiques consistant à :

- en partager les résultats au sein des instances dirigeantes de l'établissement, ainsi qu'auprès des élèves et des corps administratifs et enseignants (lycée Louis le Grand, école Polytechnique) ;
- s'interroger sur les implications qu'ont les compétences recherchées et les débouchés mis en avant dans la communication des établissements sur l'attractivité de l'école pour les femmes, compte tenu des stéréotypes de genre existants (écoles Polytech, INSA de Lyon). À titre d'exemple, une communication valorisant le travail collaboratif, les débouchés concrets ou l'interdisciplinarité sont susceptibles d'avoir des effets différents d'une communication exclusivement centrée sur l'excellence académique personnelle et sur les décorations scientifiques reçues par d'anciens étudiants ou par les enseignants ;
- veiller à la représentation des femmes dans la communication de l'établissement, y compris sur les salons étudiants (écoles Polytech) ;
- créer des dispositifs d'écoute et de remontée des propos sexistes (académie de Versailles, école Polytechnique), faire de la lutte contre les VSS un axe important de communication de l'école (INSA Lyon, écoles Polytech, école Polytechnique) ;

- systématiquement sanctionner les propos sexistes, incluant ceux dévalorisant les capacités des femmes dans les domaines STEM.

Tableau 4 : Structures potentiellement concernées par le thème n° 4 – Créer un environnement plus inclusif pour les femmes dans les études scientifiques

Mesure	Chefs d'établissements						Inspections
	Primaire	Collège	Lycée	CPGE	Écoles	Universités	
A – Mener régulièrement un diagnostic sur l'attractivité des établissements pour les femmes				X	X	X	
A bis – Prolonger ce travail par un diagnostic sur l'attractivité des différents cursus et cours pour les femmes					X	X	
B – Mettre en place des actions volontaristes sur la base de ce diagnostic, notamment :							
▪ partager les résultats auprès des instances dirigeantes, des élèves et des corps administratifs				X	X	X	
▪ mener une réflexion sur les enjeux genrés de la communication des établissements (compétences, ambiance et débouchés)				X	X	X	
▪ veiller à la représentation des femmes dans la communication de l'établissement				X	X	X	
▪ créer des dispositifs d'écoute et de remontée des propos sexistes	X	X	X	X	X	X	X
▪ systématiquement poursuivre et sanctionner les propos sexistes, incluant ceux dévalorisant les capacités des femmes dans les domaines STEM	X	X	X	X	X	X	X

Source : Mission.

2.5. Thème n° 5 : intervenir sur les choix d'orientation des filles vers les filières scientifiques

Au lycée notamment, des choix d'orientation interviennent chaque année (choix des triplettes en seconde, des doublettes en première, choix de l'option mathématiques expertes en terminale, choix Parcoursup en terminale). Afin de les accompagner et les éclairer au mieux, certains établissements scolaires ont su mettre en œuvre des actions volontaristes afin d'éclairer au mieux le choix des jeunes femmes.

A – Au collège et au lycée, promouvoir activement l'orientation des filles vers les matières STEM

Cela consiste par exemple à :

- mener des démarches d'information ciblées à destination des élèves : communiquer spécifiquement à l'intention des élèves susceptibles de s'engager dans les parcours STEM, ou organiser des visites d'écoles d'ingénieurs (académie de Versailles ; académie de Montpellier) ;
- créer des actions de mentorat, par exemple :
  - mentorat d'une étudiante vers une ou des lycéennes : « action mentorat des filles » au lycée (académie d'Orléans-Tours) ;

- mentorat effectué par des retraités du monde professionnel : ingénieurs / ingénieures, dirigeants / dirigeantes d'entreprises (académie de Montpellier) ;

- permettre le suivi dans les lycées d'un maximum de « triplettes » possibles incluant deux matières scientifiques et éventuellement une matière plus littéraire en première ;
- piloter et mettre en œuvre de façon effective les 54 h annuelles dédiées à l'orientation au lycée.

La question des familles est aussi souvent posée pour déconstruire les stéréotypes dès le plus jeune âge, et soutenir les choix d'orientation non genrés. La communication sur l'égalité filles-garçons (notamment lors des réunions collectives d'échanges de début d'année avec les parents en primaire, au collège et au lycée, ou lors des rencontres-parents-professeurs en fin de premier trimestre au collège, ou lors de la remise des résultats des évaluations nationales) est un axe de travail qui doit être envisagé, pour une adhésion de tous les acteurs à une action collective.

B – Accompagner et soutenir les filles qui ont choisi de s'orienter vers les matières STEM

Dans l'enseignement supérieur notamment, certaines pratiques destinées à soutenir dans la durée les choix d'orientation des femmes ont également pu être identifiées par la mission, par exemple :

- à l'université, se fixer des objectifs au niveau local dans les attributions de bourses, notamment doctorales ;
- accompagner prioritairement les étudiantes boursières de CPGE scientifiques dans la préparation des concours d'entrée dans les écoles d'ingénieurs les plus réputées à travers un mentorat et des stages d'immersion permettant de lutter contre les biais d'« autocensure » (académie de Montpellier).

C – Dans l'enseignement supérieur, veiller à une meilleure représentation des filles à chaque niveau, et pour chaque spécialité

- se doter d'outils de suivi permettant d'identifier une sous-représentation des femmes pour chaque année du cursus, ainsi que pour certaines matières (mathématiques fondamentales, informatique et numérique, etc.) ;
- identifier et contacter les femmes susceptibles d'intégrer ces filières et matières (*research comities* CNRS).

Tableau 5 : Structures potentiellement concernées par le thème n° 5 – Intervenir sur les choix d'orientation des filles et femmes vers les filières scientifiques

Mesure	Chefs d'établissements						Inspections
	Primaire	Collège	Lycée	CPGE	Écoles	Universités	
A – Au collège et au lycée, promouvoir activement l'orientation des filles vers les matières STEM		X	X				
B – Accompagner et soutenir les filles et femmes qui ont choisi de s'orienter vers les matières STEM			X	X	X	X	
C – Dans l'enseignement supérieur, veiller à une meilleure représentation des femmes à chaque niveau, et pour chaque spécialité				X	X	X	

Source : Mission.

2.6. Thème n° 6 : faire évoluer la gouvernance du sujet de l'égalité filles-garçons dans les établissements

La prise de conscience observée dans les académies visitées par la mission s'accompagne d'une certaine stabilité dans le pilotage, avec des acteurs identifiés et des actions multiples. Cela peut se traduire par des modifications dans l'organisation même de l'établissement, ou la définition d'objectifs volontaristes dans le projet d'établissement.

A – Définir des objectifs volontaristes dans le projet d'établissement

Il s'agit par exemple :

- de l'engagement d'une démarche de labellisation égalité filles-garçons (académie de Versailles) ;
- de la déclinaison d'indicateurs nationaux, ou de la définition d'indicateurs locaux, avec des études plus fines sur les différences observées aux évaluations nationales, aux épreuves du DNB, au choix des spécialités et d'options ou de séries de la voie technologique, aux inscriptions aux concours comme les Olympiades (académie de Montpellier) ;
- de la création de journées dédiées, par exemple : « filles, maths, informatique : une équation lumineuse » (académie de Limoges).

B – Intégrer le thème de l'égalité dans l'organisation pérenne de l'établissement

La mission a notamment observé :

- la recherche d'une plus grande mixité dans la gouvernance de l'établissement : représentation des filles au conseil de la vie lycéenne (CVL), analyse d'indicateurs de suivi genrés notamment sur les choix d'enseignements de spécialité et d'orientation (académie de Versailles) ;
- la mise en place de comités de pilotage ou de groupes de travail académiques ou d'établissements (écoles Polytech), d'axes de travail du conseil académique des savoirs fondamentaux, de stratégie académique ;
- la constitution d'un groupe de travail composé de chefs d'établissement, d'inspecteurs, de comités techniques, débouchant notamment sur des interventions auprès des élèves (académie de Limoges) ;
- la désignation et la formation de référents égalité filles-garçons :
  - l'académie de Versailles vise ainsi à ce que chaque collège et chaque lycée dispose d'un référent égalité filles-garçons en mesure de porter ces thématiques au sein de l'établissement ;
  - dans cette même académie, l'ensemble des référents égalité filles-garçons (ceux déjà en place et ceux nouvellement nommés) bénéficient de quatre journées de formation ; il est prévu qu'un parcours m@gistère leur soit dédié ;
  - au niveau du primaire, l'intégration d'un item lié à l'égalité filles-garçons dans le document d'auto-évaluation que les écoles doivent renseigner dans le cadre des évaluations externes d'école, pourrait permettre une prise en compte effective de ce thème par les équipes pédagogiques ;
  - enfin, pour aller au-delà, la nomination d'un second égalité filles-garçons au sein de l'établissement permet de garantir une double mixité (homme/femme et lettres/sciences).

Tableau 6 : Structures potentiellement concernées par le thème n° 6 – Faire évoluer la gouvernance du sujet de l'égalité filles-garçons dans les établissements

Mesure	Chefs d'établissements						Inspections
	Primaire	Collège	Lycée	CPGE	Écoles	Universités	
A – Définir des objectifs volontaristes dans le projet d'établissement	X	X	X	X	X	X	X
B –Intégrer le thème de l'égalité dans l'organisation pérenne de l'établissement	X	X	X	X	X	X	X

Source : Mission.

2.7. Thème n° 7 : favoriser des modes de recrutement d'élèves dans les grandes écoles et de personnels de l'enseignement supérieur et de la recherche moins stéréotypés

Les grandes écoles et écoles d'ingénieurs rencontrées par la mission ont toutes fait le diagnostic de l'insuffisante représentation des femmes parmi leurs élèves.

Après avoir diagnostiqué leurs principaux biais de recrutement, certaines ont commencé à mener des actions correctives, en se donnant des objectifs chiffrés d'évolution, ou en retravaillant ou diversifiant leurs modalités de sélection.

A – Analyser les modalités de sélection à l'entrée, afin d'identifier les biais défavorables aux femmes

- mener un diagnostic sur les effets genrés des épreuves des concours (ENS Ulm ; Polytechnique) ;
- expliciter les attentes pour candidater aux procédures d'orientation sélectives, faire preuve de transparence sur les profils des personnes recrutées les années précédentes (ENS Ulm) ;

B – Modifier ou diversifier les modalités de sélection à l'entrée

- développer les systèmes d'admission sur titre, sur projet ou sur dossier (ENS Ulm ; ENS Lyon) ;
- diversifier les voies d'accès au cursus ingénieur, en ouvrant un concours d'entrée aux candidats universitaires (école Polytechnique), en créant un processus de sélection réservé aux femmes (école d'ingénieurs EPF), ou en diversifiant les profils accueillis (concours Puissance alpha).

C – Se donner des objectifs chiffrés d'accroissement de la part des femmes parmi les élèves

- les instituts mines-télécoms se sont notamment donné des objectifs pluriannuels d'augmentation de la part des femmes dans leurs écoles ;
- la nouvelle voie d'accès au cursus ingénieur de l'école EPF ci-dessus, réservée aux femmes, se donne pour objectif d'intégrer 50 jeunes femmes supplémentaires dès 2025.

D – Veiller à la parité et à la sensibilisation aux biais de genre de l'équipe en charge des recrutements dans les STEM

- viser une parité dans les jurys de recrutement des concours (d'élèves et d'enseignants-chercheurs).

Tableau 7 : Structures potentiellement concernées par le thème n° 7 – Favoriser des modes de recrutement d'élèves dans les grandes écoles et de personnels de l'enseignement supérieur et de la recherche moins stéréotypés

Mesure	Chefs d'établissements						Inspections
	Primaire	Collège	Lycée	CPGE	Écoles	Universités	
A – Analyser les modalités de sélection à l'entrée, afin d'identifier les biais défavorables aux femmes				X	X	X	
B – Modifier ou diversifier les modalités de sélection à l'entrée, afin d'accroître la part des femmes				X	X	X	
C – Se donner des objectifs chiffrés d'accroissement de la part des femmes parmi les élèves				X	X	X	
D – Veiller à une sélection moins stéréotypée des enseignants en charge des recrutements				X	X	X	

Source : Mission.

Fiche-action n° 2

Généralisation des interventions de rôles modèles dans les lycées généraux et technologique

La présente fiche propose des modalités de généralisation d'interventions de « rôles modèles » dans les lycées généraux et technologiques. Elle rappelle les fondements d'une telle intervention, présente la forme que celle-ci pourrait prendre et discute les enjeux de l'identification des rôles modèles qui seraient susceptibles d'assurer ces interventions.

1. Motivations de l'intervention

Les interventions de « rôles modèles » consistent à faire connaître aux élèves ou aux étudiantes les parcours de femmes plus avancées qu'elles dans les études ou déjà entrées dans la vie professionnelle.

Ces actions ont pour but de permettre aux filles, lorsqu'elles réalisent leurs principaux choix d'orientation, d'avoir connaissance de modèles féminins auxquelles elles puissent s'identifier. Il s'agit en substance de fournir des contrexemples au stéréotype « STEM = hommes, or moi = femme, donc moi ≠ STEM » (*cf.* annexe 4).

De telles actions sont mises en œuvre de longue date au niveau local par des associations, des entreprises, des organismes de recherche et des établissements scolaires volontaires. La mission a pris connaissance de nombreuses initiatives organisées, par exemple par les associations Elles Bougent, Femmes ingénieures, Femmes et mathématiques, par le collectif Industri'Elles[1], par des représentants des entreprises industrielles (IUMM) en lien direct avec des établissements scolaires, ou encore par l'institut national de la recherche en informatique et automatique (INRIA) et le centre national de la recherche scientifique (CNRS) lors d'événements publics. Les interventions proposées prennent différentes formes : présentation collective en classe, échanges en petits groupes ou programmes de mentorat avec maintien d'un lien sur le moyen terme.

Une autre modalité d'intervention consiste à mettre en avant des « rôles modèles virtuelles » : vidéos de vulgarisatrices scientifiques, chercheuses actives sur les réseaux sociaux ou encore personnages inspirants dans des jeux et films, pour rendre la science accessible et attirante.

L'efficacité de telles actions a pu être démontrée par une étude de l'institut des politiques publiques faisant aujourd'hui référence[2]. Dans le cadre de l'étude, des classes ont été sélectionnées de façon aléatoire pour recevoir une intervention de rôles modèles pouvant être soit des employées du groupe L'Oréal, soit des jeunes chercheuses récipiendaires d'une bourse du programme *For Girls in Science* de la fondation L'Oréal. L'étude a été réalisée avant la réforme du lycée de 2019-2021 ; elle montre en particulier que l'intervention réduit significativement la prévalence des stéréotypes associés aux métiers scientifiques et à la place des femmes en sciences. L'intervention augmente de l'ordre de 30 % la part des filles s'orientant vers une classe préparatoire aux grandes écoles (CPGÉ scientifique), ce qui représente une fille de plus pour deux classes ayant reçu l'intervention en moyenne.

---

[1] Le collectif Industri'Elles est une organisation sans personnalité morale de femmes actives dans l'industrie créée à l'initiative du ministère délégué chargé de l'industrie.

[2] Thomas Breda, Julien Grenet, Marion Monnet et Clémentine van Effanterre. 2019. « *Roles Models* féminins : un levier efficace pour inciter les filles à poursuivre des études scientifiques ? » *Note IPP* n° 45.

Des résultats de cette étude et d'analyses qualitatives réalisées par des chercheurs et des associations rencontrées par la mission, il ressort en particulier que :

- l'efficacité de l'intervention dépend étroitement du fait que les élèves puissent s'identifier au rôle modèle. Celui-ci doit donc être « *accessible* » : la présentation d'une femme en début de carrière dans une entreprise privée est ainsi plus susceptible de produire des effets sur l'orientation des élèves que celle d'une femme en milieu ou fin de carrière ayant accédé à des postes à haute responsabilité, ou d'une chercheuse connaissant un début de carrière exceptionnel et difficilement réplicable[3] ;
- l'effet sur l'orientation est plus élevé lorsque l'intervenante est dans une situation pouvant être jugée souhaitable par les élèves (emploi stable, en particulier) ;
- l'intervention est plus efficace lorsqu'elle est préparée et que les intervenantes ont anticipé la façon d'angler leur présentation. Certaines approches doivent dans la mesure du possible être évitées : par exemple, une présentation insistant sur la place des stéréotypes sexistes qui sont toujours à l'œuvre dans les sciences ou sur les difficultés à surmonter pour atteindre cette position peut avoir un caractère contreproductif, même si ces difficultés ne doivent pas être éludées.

2. Principes proposés pour une intervention

Sur ce fondement, la mission propose une généralisation de l'intervention dans l'ensemble des classes de lycée général et de séries technologiques STI2D et STL. L'objectif est que chaque élève de seconde au lycée général et technologique et chaque élève de première et terminale de voie générale ou de filière STI2D ou STL puisse recevoir trois interventions de « rôles modèles » pendant sa scolarité au lycée.

- une fois en seconde, avant la formulation des vœux de spécialité pour la classe de première générale ou de filière pour la voie technologique ;
- une fois en première ; pour les filles inscrites en voie générale, cette intervention devrait être réalisée en amont de la décision d'abandon d'une spécialité pour la classe de terminale ;
- une fois en terminale, en amont de la formulation des vœux dans Parcoursup.

La priorité être porté sur le lycée, dès lors que les effets de ces interventions sont plus marqués lorsqu'elles sont réalisées peu avant les choix d'orientation. Toutefois, de telles interventions pourraient également être envisagées dès la troisième au moment des premiers choix d'orientation (entre voie professionnelle et lycée général et technologique), ainsi qu'en lycée professionnel pour motiver un parcours passant par un brevet de technicien supérieur (BTS) et une classe d'adaptation technicien supérieur (ATS) et *in fine* d'intégrer une école d'ingénieurs sur concours ou sur dossier.

Sur la base des retours effectués par les associations, les points de vigilance suivants sont identifiés :

- il est essentiel que les interventions soient réalisées en petits groupes (maximum une vingtaine d'élèves) pour permettre des échanges avec les élèves ;

[3] Pour autant, de telles interventions ne sont pas à exclure dans le but de donner de la visibilité à ces carrières féminines et participer à la déconstruction des stéréotypes de genre. Cependant, elles sont moins susceptibles d'être efficaces pour agir sur l'orientation des élèves.

- les intervenantes devront se voir proposer des ressources leur permettant de préparer leurs interventions en amont (vidéos de partages d'expérience, livrets pédagogiques, *etc*.). Pour celles qui le souhaitent, une courte formation préalable, par exemple sous la forme d'un temps d'échange avec d'autres participantes au programme, devrait leur être proposée.

Par ailleurs, la plupart des associations rencontrées ont identifié la non-mixité comme le format le plus efficace pour favoriser la participation des filles. Un format possible consiste par exemple à ce que l'intervenante reste avec un groupe de filles, pendant que les garçons de la même classe ont un temps d'échange avec leurs professeurs ou avec les référents égalité filles-garçons de l'établissement sur les stéréotypes de genre.

3. Modalités de pilotage et recherche d'intervenantes

Sous le format proposé, environ 60 000 interventions d'une heure devraient être réalisées chaque année pour le lycée général et technologique. Cette estimation est réalisée sous l'hypothèse de cohortes d'environ 300 000 filles au lycée général et technologique par an, qui seraient vues chacune trois fois au cours de leur scolarité au lycée par groupe de 15.

Ce nombre de 60 000 interventions peut apparaître élevé, mais constitue un objectif accessible. En faisant l'hypothèse que les intervenantes acceptent de réaliser en moyenne quatre interventions d'une heure (ce qui équivaut à une demi-journée dans un établissement une fois dans l'année), il s'agit de trouver 15 000 intervenantes sur l'ensemble du territoire national. En considérant que, pour des raisons d'*accessibilité* des rôles modèles, sont sollicitées en priorité l'ensemble des femmes ayant suivi une formation à dominante STEM au cours des dix dernières années, le nombre potentiel d'intervenantes est de l'ordre de 250 000, soit une cible à 6 % du potentiel.

Le principe d'un engagement des entreprises pour accepter qu'un petit nombre de leurs employées puissent, ponctuellement, réaliser une telle intervention dans un établissement scolaire, est bien accepté par les représentants rencontrés par la mission. Cette forme d'engagement sociétal des entreprises du secteur de l'industrie et de la technique pourrait être inscrite dans les contrats stratégiques de filière (CSF, *cf.* fiche-action n° 3), et les interventions être organisées en lien avec les représentants territoriaux des filières (chambres syndicales de l'UIMM, par exemple) et les DDETS, en complément du travail réalisé par de nombreuses associations sur l'ensemble du territoire. De la même façon, de jeunes chercheuses et enseignantes-chercheuses pourraient participer à ces actions dans le cadre de la politique de rayonnement et de diffusion des savoirs de leurs établissements de rattachement. Enfin, s'agissant des intervenantes encore en études (incluant les doctorantes), une rémunération de l'intervention en heures équivalent-travaux dirigés peut être envisagée.

Le nombre d'interventions actuellement réalisées en établissement scolaires n'a pas pu être estimé par la mission. Pour autant, en ordre de grandeur, à la création du collectif Industri'Elles, il était envisagé que les femmes participantes puissent réaliser 5 000 interventions devant des publics scolaires en 2023, ce qui représente 10 % de l'objectif de la mission. Les initiatives déjà à l'œuvre auraient vocation, dans le cadre de cette généralisation, à être poursuivies.

Le passage à l'échelle suppose en pratique de relever un défi logistique pour l'organisation des interventions en elles-mêmes. Cela suppose en particulier que les lycées soient en mesure d'échanger avec les entreprises, écoles et laboratoires de recherche où les intervenantes possibles étudient ou travaillent. Cette organisation pourrait être assurée :

- soit directement par les lycées d'enseignement général et technologique. En effet, dans le cadre de la généralisation du stage en classe de seconde, ceux-ci auront vocation à établir et pérenniser des contacts réguliers avec le monde de l'entreprise ;
- à défaut, par les services administratifs de l'Éducation nationale en lien avec les DDETS. Afin de favoriser la proximité avec les acteurs économiques, il est recommandé que l'organisation soit réalisée au niveau départemental (DASÉN).

Si une plateforme numérique était mise en place pour favoriser les contacts entre établissements et intervenantes, il est recommandé que celle-ci soit commune avec les outils que les entreprises utilisent déjà dans le cadre d'autres politiques publiques (notamment la plateforme « 1élève1stage »).

Fiche action n° 5

Recrutements équilibrés d'enseignants-chercheurs

La présente fiche-action vise à présenter les modalités selon lesquelles les règles de recrutement d'enseignants-chercheurs au sein des établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) pourraient évoluer afin de permettre de tendre vers des nominations équilibrées parmi les maîtres de conférences et les professeurs des universités, compte tenu du caractère fortement décentralisé de ces recrutements.

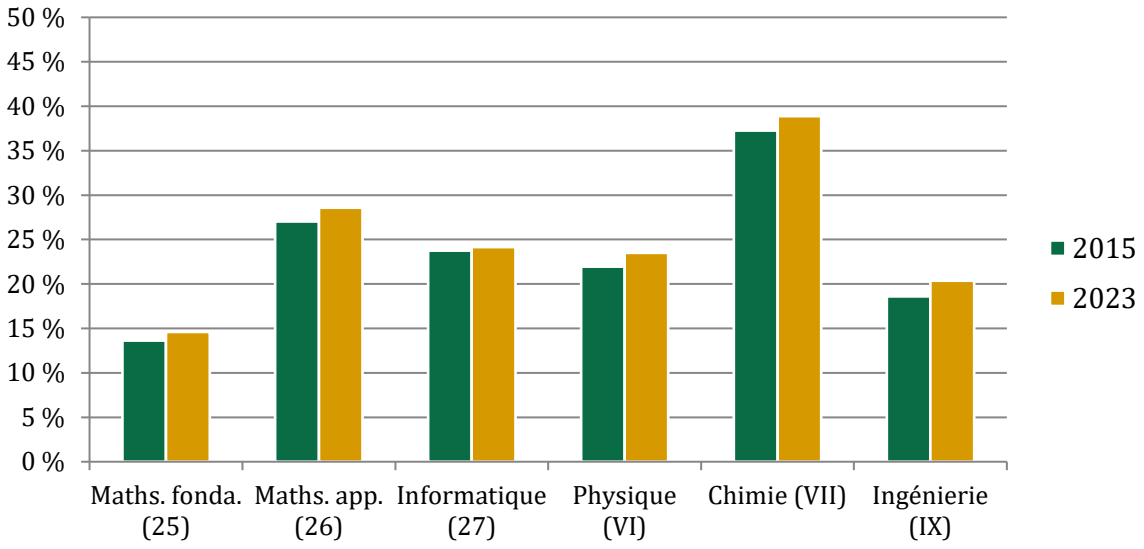
Elle ne traite pas des recrutements de chercheurs dans les établissements publics scientifiques et techniques (EPST) ni des professeurs en classes préparatoires aux grandes écoles, pour lesquels la plus grande centralisation des processus de recrutement rend possible l'assignation d'un objectif national à l'autorité chargée du recrutement.

1. La féminisation des enseignants-chercheurs dans les disciplines STEM ne progresse pas en dépit des actions incitatives menées

1.1. Les femmes représentent moins de 25 % des effectifs parmi les universitaires en STEM

Les femmes sont fortement minoritaires parmi les enseignants-chercheurs en STEM (*cf.* annexe 2)**.** En 2023, elles représentent 25 % de l'ensemble des enseignants-chercheurs (professeurs des universités et maîtres de conférences) parmi les disciplines STEM. Leur proportion est fortement variable selon les sections : 15 % en mathématiques fondamentales, 20 % en ingénierie, 24 % en physique et en informatique, 18 % en mathématiques appliquées et 38 % en chimie. En se concentrant sur les professeurs des universités, leur proportion est encore plus faible : 9 % en mathématiques, 15 % en ingénierie, 18 % en physique, 20 % en informatique et 28 % en chimie.

Graphique 1 : Évolution de la proportion de femmes dans les corps d'enseignants-chercheurs (MCF et PU) par discipline ou groupe de disciplines



Source : DGRH A1-1, fiches démographiques des sections CNU, traitement mission.

Cette proportion évolue peu depuis 2015. Toutes disciplines STEM et tous corps confondus, la hausse de la part des femmes en huit ans est de seulement 1,5 points (*cf.* graphique 1). Si une hausse un peu plus marquée est observée pour la féminisation du corps des professeurs des universités (+3,5 points sur la période), la proportion de femmes parmi les maîtres de conférences est en revanche restée quasiment constante. En agrégeant l'ensemble des concours ouverts, les femmes représentent une proportion équivalente parmi les candidats aux postes de maîtres de conférences et parmi les recrutés dans chaque discipline, ce qui ne permet pas de féminiser ces corps.

1.2. Les initiatives menées jusqu'ici apparaissent insuffisantes

Le constat d'une trop faible féminisation des corps d'enseignants-chercheurs dans les disciplines STEM est largement partagé dans le monde académique. Aussi, quelques mesures à caractère incitatif ont d'ores et déjà été déployées :

- conformément aux dispositions générales applicables à la fonction publique d'État (article L. 325-17 du code général de la fonction publique), les comités de sélection des enseignants-chercheurs comités doivent comporter 40 % de membres de chaque sexe depuis 2015, avec toutefois des dérogations prévues pour certaines disciplines[1] ;
- une circulaire de 2020[2] propose aux comités de sélection des outils visant à lutter contre les stéréotypes de genre, mais les actions proposées revêtent un caractère essentiellement facultatif et il est explicitement précisé que les actions de diagnostic recommandées « *ne doivent en revanche en aucun cas conduire les établissements à imposer aux comités de sélection des ratios de personnes de chaque sexe aux différentes étapes des recrutements* » ;
- en mathématiques, l'institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI), chargé de la coordination de la politique nationale de recherche en mathématiques[3], a expérimenté des politiques de bonification financière pour les laboratoires suffisamment vertueux en matière de parité.

Ces mesures peinent cependant encore à produire des effets significatifs. Aussi, plusieurs organisations syndicales d'enseignants-chercheurs ont appelé de leurs vœux des politiques davantage volontaristes en matière d'égalité professionnelle[4].

Le monde universitaire ne peut se contenter de répliquer à son échelle la situation de la faible féminisation des « viviers » de femmes parmi les candidates potentielles : il doit recruter davantage de femmes en proportion, sur le modèle des obligations qui ont pesé sur les conseils d'administration d'entreprises (article L. 225-18-1 du code de commerce) et sur les hauts fonctionnaires (directeurs d'administrations centrales, préfets, recteurs, *etc.*, *cf.* art. L. 132-5 du code général de la fonction publique).

---

[1] En application du décret n° 2022-822 du 16 mai 2022, le seuil est abaissé entre 25 % et 30 % pour les jurys de recrutement de postes ouverts dans certaines sections.

[2] Circulaire du 18 juin 2020 (NOR : ESRS2014504C) visant à assurer l'égalité de traitement dans les procédures de recrutement, garantir l'égalité professionnelle et limiter les biais de sélection.

[3] Conformément à l'arrêté du 28 juin 2010 de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche relatif à l'institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions du centre national de la recherche scientifique.

[4] Ainsi, le plan national d'action 2024-2027 pour l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes de l'ESR présenté le 17 décembre 2024 a fait l'objet de critiques de la majorité des organisations syndicales, regrettant son caractère insuffisamment ambitieux. En particulier, l'union FERC Sup CGT a critiqué le caractère « non contraignant pour les établissements ».

Surtout, le vivier existe d'ores et déjà. À titre d'exemple, parmi les enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs en mathématiques (fondamentales et appliquées), qui constituent le métier le moins féminisé, 80 nouveaux maîtres et maîtresses de conférences ont été recrutés en 2023, dont seulement 18 femmes. La même année, 122 femmes ont obtenu la qualification du conseil national des universités reconnaissant leur aptitude à exercer le métier de maîtresses de conférences en mathématiques. Atteindre la parité supposait donc de recruter 22 femmes de plus sur les 104 qualifiées non recrutées, ce qui apparait en première analyse atteignable.

Des mesures incitatives plus fortes peuvent d'ores et déjà être proposées. Ainsi, depuis 2024, le système de bonification financière de l'INSMI a été transformé en pénalités sur le budget de fonctionnement hors masse salariale pour les laboratoires n'atteignant pas un objectif de deux femmes parmi les six derniers recrutements[5].

À leur échelle, les établissements et les enseignants-chercheurs envisagent divers leviers d'actions permettant de répondre à l'objectif de féminisation : accompagnement des étudiantes en master recherche susceptibles de s'orienter vers une thèse puis vers l'enseignement et la recherche ; accompagnement des femmes à potentiel ; réflexions sur les critères à remplir pour être recrutée sur un emploi ; assouplissement des exigences de mobilité géographique contraignant particulièrement les jeunes mères, *etc*. Ces différentes mesures doivent être développées et amplifiées.

Néanmoins, le contexte de diminution du nombre de postes dans certaines disciplines (-20 % entre 2003 et 2023 en mathématiques fondamentales, -10 % en physique) rend difficile pour les comités de sélection de répondre aux incitations à la parité.

Aussi, en phase avec son objectif consistant à agir à tous les niveaux pour accroître la place des femmes dans les STEM, la mission a étudié les modalités pratiques qui permettraient de garantir l'atteinte d'objectifs chiffrés de féminisation de ces corps, c'est-à-dire de quotas ou de mesures d'effet équivalent. Une telle idée a déjà été étudiée, par exemple lors des assises des mathématiques de 2022[6]. L'objectif n'est pas d'imposer immédiatement un recrutement de 50 % de femmes parmi les enseignants-chercheurs de chaque discipline, mais d'atteindre à moyen terme un seuil de 40 %, qui est celui retenu pour les recrutements de hauts fonctionnaires et conseils d'administration.

[5] Le respect de l'objectif est apprécié de façon « glissante » sur les six derniers recrutements (quelle que soit la date à laquelle ils ont été réalisés). Une pénalité financière sur la dotation de fonctionnement de 6 % est appliquée si aucune femme n'a été recrutée, et de 3 % si une seule femme a été recrutée. Ces sommes sont réallouées à des appels à projet nationaux destinés à favoriser la parité.

[6] Les assises des mathématiques, actes des assises, p. 85 (recommandation n° 6 de la table-ronde sur la société : « penser une politique de quotas ambitieuse »).

2. L'élaboration de quotas de primo-nominations sur les postes d'enseignants-chercheurs doit s'adapter au principe de recrutements locaux et à l'autonomie de gestion des EPSCP

Les modalités de recrutement d'enseignants-chercheurs apparaissent aujourd'hui difficilement compatibles avec la fixation d'objectifs par sexe.

Les règles de gestion des enseignants-chercheurs constituent l'une des modalités de leur indépendance et de l'autonomie des EPSCP.

Depuis la loi n° 2007-1199 du 10 août 2007 relative aux libertés et responsabilités des universités, les EPSCP jouissent d'une autonomie de principe quant à la gestion de leurs ressources humaines. Celles-ci sont prises en principe par leur conseil d'administration (CA) restreint aux enseignants-chercheurs ou par le conseil académique (CAc) restreint aux enseignants-chercheurs[7]. Ceux-ci sont composés d'enseignants-chercheurs de toutes les disciplines de rang au moins égal à celui concerné par la décision prise[8].

Par ailleurs, l'évaluation de la compétence et des mérites des enseignants-chercheurs appartient en principe aux pairs. Aussi, la section disciplinaire compétente du conseil national des universités (CNU) dispose de pouvoirs décisionnaires concernant certaines décisions individuelles (certains avancements de grade, par exemple) et est consulté pour certaines décisions prises par les CAc restreints (octroi de certaines primes).

Les règles de recrutement des enseignants-chercheurs permettent de concilier prise de décision au niveau local et évaluation par des enseignants-chercheurs et des chercheurs de la même discipline. En principe, pour les concours externes, la répartition des compétences entre instances locales et nationales est réalisée comme suit :

- la décision d'ouverture de poste est prise par le CA restreint. Le poste est associé à une fiche de poste précisant les attendus disciplinaires, définis en adéquation avec la stratégie de l'établissement et qui peuvent être plus fins qu'une section CNU ou à l'intersection de plusieurs sections CNU (par exemple, géométrie algébrique, qui constitue une branche des mathématiques fondamentales et relève donc de la section 25) ;
- le CAc restreint nomme un comité de sélection constitué d'universitaires de rang au moins équivalent à celui du poste recruté. Les membres du comité de sélection relèvent de la discipline concernée et peuvent donc évaluer la production académique des candidats. Le comité de sélection doit comporter des membres locaux et des membres extérieurs à l'université ;
- en principe, les candidats aux fonctions de maîtres de conférences doivent avoir été préalablement qualifiés par le CNU. La qualification par une section permet de vérifier la validité des diplômes détenus (thèse) et leur adéquation à la discipline de cette section concerné (le titulaire d'une thèse de géométrie algébrique pourra être qualifié CNU par la section 25, mais non par la section 27 informatique, par exemple). Un mécanisme similaire existe pour les candidats aux fonctions de professeur des universités, mais la qualification n'est pas exigée pour les candidats appartenant déjà au corps des maîtres de conférences ;

[7] Nom porté par l'instance dans les universités. Dans les EPSCP autres que les universités, les missions du CAc restreint sont souvent exercées par d'autres organes, généralement par le conseil d'administration dans sa composition restreinte aux enseignants-chercheurs (CA restreint).

[8] Autrement dit, les décisions concernant les professeurs des universités sont prises par le CAc restreint aux professeurs des universités et personnels de rang équivalent (« rang A ») ; les décisions concernant les maîtres de conférences sont prises par le CAc restreint aux professeurs des universités, maîtres de conférences et personnels de rang équivalent (« rangs A et B »).

- le comité de sélection sélectionne, parmi les candidatures qu'il reçoit, les candidats qu'il souhaite auditionner, puis à l'issue des auditions produit une liste de candidats classés par ordre de préférence ;
- le CAc restreint puis le CA restreint peuvent écarter des candidats figurant sur la liste des candidats admis, sans pouvoir ajouter de candidats ni écarter de noms. **Cependant, cette compétence est principalement théorique et sa mise en œuvre pratique est exceptionnelle** ;
- le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche organise la gestion des désistements des candidats admis sur plusieurs postes ;
- les noms des candidats admis sur chaque poste sont formellement approuvés par le CAc et le CA restreints puis transmis à l'autorité investie du pouvoir de nomination (ministre chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche pour les maîtres de conférences, Président de la République pour les professeurs des universités). Dans les deux cas, il s'agit d'une compétence liée.

Ces modalités de recrutement permettent de respecter le principe constitutionnel d'indépendance des enseignants-chercheurs[9]. Celui-ci implique en particulier que les professeurs des universités et maîtres de conférences soient associés aux recrutements de leurs pairs, sans toutefois exclure que des personnes ne relevant pas de ces corps interviennent dans le processus de nomination.

D'autres modalités de recrutement ou de promotion existent pour certains postes[10], mais elles ne concernent qu'un nombre réduit de recrutements.

Ce faisant, le pouvoir de recrutement d'enseignants-chercheurs titulaires appartient aux comités de sélection. Cependant, ceux-ci sont le plus souvent formés pour assurer un seul recrutement. En tout état de cause, ils ne sont pas pérennes, et sont dissous d'une année sur l'autre. Les comités de sélection ont remplacé en 2008 les commissions de spécialistes qui étaient formées pour assurer les recrutements dans une discipline pour plusieurs années successives[11].

En conséquence, il n'est donc pas possible d'attendre d'un comité de sélection donné qu'il respecte une obligation de parité pour les nominations qu'il prononce. Par ailleurs, ni le président ou le directeur de l'établissement, ni la section disciplinaire compétente du CNU, ni l'autorité investie du pouvoir de nomination ne disposent d'un pouvoir propre d'appréciation ; ils peuvent donc difficilement être rendus responsables d'un objectif de parité sur les recrutements, que ce soit à l'échelle de l'établissement ou au niveau national.

3. Les solutions proposées

La mise en œuvre d'objectifs de recrutement équilibrés pour les universitaires suppose d'ajuster les procédures de recrutement afin qu'une autorité ou instance puisse être rendue responsable de leur atteinte sur plusieurs postes. Cette autorité ou instance serait ensuite chargée de mobiliser les différents leviers existants ou à créer pour atteindre ces objectifs (réflexion sur les critères de recrutement, ouverture de concours internes, éventuellement intervention dans le processus de recrutement même, *etc.*).

---

[9] Voir en particulier, pour des réaffirmations récentes de ce principe : Cons. const, n° 2010-20/21 QPC du 6 août 2010, *M. Jean C. et autres [loi université]* et n° 2010-810 DC du 21 décembre 2020, *Loi de programmation de la recherche*.

[10] Par exemple, les dispositifs de « repyramidage », c'est-à-dire les procédures de promotion interne de maîtres de conférences dans le corps des professeurs des universités.

[11] Décret n° 2008-333 du 10 avril 2008 relatif aux comités de sélection des enseignants-chercheurs, abrogeant le décret n° 88-146 du 15 février 1988 relatif aux commissions de spécialistes de l'enseignement supérieur.

La mission a exploré plusieurs scénarios en ce sens, qui pourraient constituer des bases de discussion avec les instances et organisations représentatives des EPSCP et des enseignants-chercheurs. L'autorité rendue responsable pourrait être soit d'un comité de sélection recrutant de façon pluriannuelle (3.1), une instance nationale (3.2), soit des instances centrales des EPSCP (président, conseil d'administration, CAc restreint : 3.3).

Dans tous les cas, les quotas envisagés auraient vocation à être appliqués de façon progressive, en commençant par un seuil bas (de l'ordre de 5 % de plus que le niveau observé en 2024) et avec une cible à moyen terme à 40 % pour chaque discipline. Le principe des quotas devrait nécessairement être fixé par la loi, avec renvoi au pouvoir réglementaire pour la fixation du seuil de chaque sexe et pour la détermination des modalités de recrutement permettant d'atteindre les seuils fixés.

3.1. Retour au système de comités de sélection pérennes

Une première piste consisterait à généraliser le fait que les jurys recrutent des candidats pour plusieurs postes. Un tel système prévalait jusqu'en 2008 : un organe établi de façon pluriannuelle pour décider des recrutements dans un ou plusieurs EPSCP ; pour un même EPSCP et une même section au sens du CNU, seule une commission spécialisée pouvait être établie. Depuis 2009 néanmoins, les jurys de sélection sont formés en principe pour une seule année et au sein d'un seul établissement.

En revenant à un système de commission de recrutement établie de façon pluriannuelle pour plusieurs postes, la commission pourrait avoir obligation de respecter des quotas sur les nominations qu'elle prononce. Ces quotas pourraient être appréciés de façon glissante (par exemple, au moins 40 % de chaque sexe sur les cinq dernières nominations). Le principe de tels quotas devrait impérativement être fixé par la loi.

3.2. Système de double-liste avec arbitrage par une instance nationale

Un second scénario consisterait à élaborer un système de doubles-listes dans les recrutements. Dans ce système, le comité de sélection créé pour le poste aurait obligation de proposer non plus une liste de candidats admis classés par ordre de préférence, mais deux listes : une liste d'hommes et une liste de femmes. Le comité aurait l'obligation de classer au moins un homme et au moins une femme sur chaque liste.

Par la suite, l'arbitrage serait réalisé par une instance nationale à déterminer, et qui ne serait pas nécessairement la même dans toutes les disciplines. Peuvent être notamment envisagés pour assumer ce rôle : les sections disciplinaires du conseil national des universités (CNU), ou encore pour les mathématiques l'INSMI au titre de sa mission de coordination des mathématiques à l'échelle nationale.

Ainsi, pour une campagne de recrutement donnée, l'instance rendue compétente arbitrerait entre la liste de candidats masculins admis et la liste de candidates féminines admises pour chaque établissement, et ce de façon simultanée entre l'ensemble des postes ouverts dans cette section dans l'ensemble des établissements. Dans le cadre de cet arbitrage, l'instance pourrait être tenue de respecter des quotas par sexe. Le principe de ces quotas devrait être fixé par la loi.

Ce système présenterait l'avantage de créer des quotas au niveau national et non pas au niveau local. Ceux-ci porteraient donc sur un nombre accru de postes, conférant plus de souplesse.

3.3. Accroissement des pouvoirs donnés aux instances centrales des EPSCP

Une dernière piste consisterait à rendre les instances centrales des EPSCP (président ou directeur, conseil d'administration, CAc) responsables d'objectifs de parité. Ces objectifs devraient être fixés au moins par groupe de disciplines. Cependant, une difficulté provient du fait que les instances centrales ont une prise faible sur les décisions de nomination. Un tel système suppose donc un dialogue de gestion plus complexe : l'EPSCP doit être rendu responsable de l'atteinte des objectifs d'une part, et doit s'assurer que les comités de sélection y concourent d'autre part.

Pour les relations entre les instances centrales et les comités de sélection : les conseils centraux seraient chargés d'utiliser les pouvoirs dont ils disposent déjà pour favoriser l'atteinte de ces objectifs : dialogue de gestion financier et RH avec les composantes et avec les laboratoires, pouvoirs donnés dans les procédures de repyramidage et de promotion interne, *etc.*

En complément, de nouveaux pouvoirs pourraient leur être octroyés en ce sens pour permettre de garantir l'atteinte des objectifs. Plusieurs solutions, complémentaires, peuvent être envisagées, par exemple de donner un pouvoir de véto au président d'université pour certaines nominations, sur le modèle des pouvoirs du jury d'admission au CNRS[12], de créer de nouvelles voies de promotion interne sur décision des instances centrales, ou encore de mettre en place un système de double-liste (une liste d'hommes et une liste de femmes, sur le modèle du scénario présenté en 3.2) avec arbitrage d'une instance centrale de l'université.

Toutefois, compte tenu des faibles effectifs concernés et des difficultés de fonctionnement que peuvent rencontrer les instances centrales des EPSCP, il apparaît préférable que les éventuels pouvoirs supplémentaires donnés aux instances centrales relèvent d'une compétence liée, c'est-à-dire que les mesures mises en œuvre en cas de non atteinte des objectifs de recrutement équilibré (sanction budgétaire, annulation du concours[13], *etc*.) soient déterminées *ex ante* par les instances centrales puis mises en œuvre sans marge d'appréciation.

Aussi, un scénario envisageable serait que la loi impose que le conseil d'administration de chaque EPSCP se fixe :

- des objectifs de recrutement équilibrés, par exemple par groupe de disciplines au sens du CNU, et par exemple appréciés de façon glissante sur plusieurs recrutements successifs[14] ;
- les mesures mises en œuvre dans le cas où ces objectifs ne seraient pas atteints, par exemple pénalité sur les crédits de fonctionnement des laboratoires concernés ou infructuosité du concours.

Pour les relations entre l'État et l'EPSCP : l'EPSCP se verrait confier, par la loi, un objectif de recrutement équilibré pour chaque groupe de disciplines. En étant rendu responsable et disposant des outils pour atteindre cet objectif, il recevrait une sanction pécuniaire en cas de carence, sur le modèle des dispositions de l'article L. 132-8 du code général de la fonction publique.

---

[12] L'article 9-2 du décret du 6 juin 1984 permet au conseil académique et au conseil d'administration de supprimer des noms de la liste des candidats classés par ordre de préférence. Toutefois, l'interprétation majoritaire de ce texte est que ce pouvoir ne peut pas être mis en œuvre pour atteindre des objectifs de recrutement équilibrés.

[13] Il pourrait néanmoins être prévu que le poste soit automatiquement déclaré vacant et rouvert dans la même discipline pour la campagne suivante de postes.

[14] En fonction de la situation locale, les quotas pourraient être fixés selon une granularité plus fine : par exemple, par discipline au sens du CNU, ou par groupe de discipline et par composante.

Fiche-action n°4

Développement des relations avec les acteurs économiques

1. Présentation de l'action recommandée

Différentes pratiques visant à permettre aux collégiens et lycéens de découvrir le monde professionnel sont listées sur le site Eduscol[1] : il s'agit d'inviter des professionnels à témoigner en classe, d'organiser une visite d'entreprise, d'organiser les stages de troisième ou de seconde, de participer à des forums des métiers ou à des grands évènements de la relation école-entreprise[2].

En s'appuyant sur les accords de coopération formalisés par leur académie auprès des acteurs économiques de leur territoire, ou en prenant des initiatives locales, les établissements ont su identifier un vivier d'intervenantes « rôles modèles ». La présente fiche-action présente les modalités d'un renforcement du lien avec les opérateurs économiques afin notamment d'accroître ce vivier, mais aussi de favoriser l'accueil de stagiaires de troisième et seconde par les entreprises.

2. Rappel des principales initiatives existantes soutenues ou coordonnées par l'État

2.1. Le collectif Industri'Elles pour accroître la part des femmes dans l'industrie

À l'issue du « Grand débat » organisé par l'association Femmes ingénieures le 4 mars 2019[3], trois principales propositions ont été formulées afin d'accroître la participation des entreprises dans le soutien à l'orientation des jeunes filles vers les métiers de l'industrie :

- encourager les entreprises et centres de recherche à permettre à leurs employés ou aux jeunes chercheurs et chercheuses de participer à des actions de promotion des sciences ou de mentorat dans les établissements scolaires sur leur temps de travail ;
- favoriser et inciter le développement de réseaux de femmes ingénieures et scientifiques, en s'appuyant notamment sur une aide des ministères concernés (économie et finances, enseignement supérieur, recherche et innovation, agriculture et alimentation) ;
- aider les entreprises et centres de recherche à développer le mentorat par une politique publique adaptée, éventuellement inter-entreprises.

Le collectif Industri'Elles, créé à l'issue du conseil de la mixité et de l'égalité professionnelle dans l'industrie du 8 mars 2019, et soutenu par la direction générale des entreprises (DGE), s'est par suite inscrit dans cette logique (*cf.* encadré 1).

Outre la création d'un « vivier » de modèles inspirants pour intervenir dans les établissements scolaires (*cf.* fiche-action n° 2), son objectif est principalement de changer l'image de l'industrie auprès des jeunes filles et des femmes et de les attirer dans ce secteur.

---

[1] https://eduscol.education.fr/821/decouverte-du-monde-professionnel

[2] Par exemple la semaine de l'industrie ou les semaines de sensibilisation des jeunes – femmes et entrepreneuriat.

[3] *Propositions des femmes scientifiques et ingénieurs pour plus de mixité dans les métiers d'ingénieur.es et de scientifiques*, janvier 2020 (https://femmes-et-maths.fr/wp-content/uploads/2020/02/Propositions2020.pdf).

Encadré 1 : Présentation du collectif Industri'Elles

Le collectif Industri'Elles repose sur quatre objectifs principaux :

- fédérer les femmes de l'industrie, des techniciennes aux cadres dirigeantes, afin qu'elles puissent échanger leurs bonnes pratiques *via* un groupe LinkedIn dédié
- constituer un vivier de modèles inspirants qui pourraient intervenir lors d'événements publics, de conférences et de tables rondes pour promouvoir les métiers de l'industrie
- mettre en place un programme de mentorat
- devenir la marque ombrelle regroupant toutes les organisations et initiatives existantes sur le sujet de la féminisation de l'industrie

Pour la période 2023-2024, les ambitions du collectif sont les suivantes :

- 30 femmes ambassadrices réparties sur toute la France
- 5 000 femmes membres du collectif LinkedIn
- 5 000 interventions devant des publics scolaires
- 100 femmes mentors et 100 jeunes filles à mentorer d'ici octobre 2023

Dans cette perspective et en vue d'animer ce réseau, le collectif Industri'Elles recrute des profils variés, hommes et femmes, du personnel technique aux cadres supérieurs, pour devenir des porte-paroles médiatiques, des mentors pour les jeunes filles et promouvoir la mixité professionnelle dans l'industrie.

Source : Rapport IGAS-IGESR-IGF « Tensions sur les effectifs et compétences dans l'industrie et dispositifs de formation associés », juillet 2023.

2.2. Le programme Tech pour toutes pour accroître la part des femmes dans le numérique

Créé en 2023, le programme Tech pour Toutes est le dispositif phare du plan interministériel « toutes et tous égaux » (2023-2027). Il est porté par un consortium composé de la Fondation Inria et de partenaires fondateurs[4]. Ce programme s'est construit autour d'un objectif de passage d'un taux moyen de 19 % de femmes diplômées du numérique en 2023 à 30 % en 2030, supposant d'accompagner 10 000 parcours de femmes en 2027 et 20 000 en 2029.

Ce programme propose aux lycéennes et étudiantes de 15 à 25 ans souhaitant commencer ou poursuivre des études supérieures dans le numérique, en particulier celles issues d'un milieu défavorisé, un dispositif complet d'accompagnement leur apportant l'ensemble des ressources qui leur manquent pour définir leur projet, accéder aux formations visées.

Pour assurer une identification de jeunes femmes dans le dispositif, le programme s'appuie sur une large coalition d'acteurs de terrain (collectivités, associations, organisations professionnelles et entreprises, établissements), sollicités pour des actions telles que la tenue de journées portes ouvertes, d'universités d'été au collège ou au lycée, la création de *newsletters* et l'animation de réseaux sociaux.

L'accompagnement en cours de programme s'appuie également sur ces différents acteurs, afin d'animer en continu des communautés étudiantes, de tenir des universités d'été, de générer des rencontres :

- accompagnement collectif de type tables rondes, *job dating*, rencontres académiques, rencontres *alumni* et ambassadrices, *coaching* et développement personnel, formation à distance, etc.) ;
- accompagnement individuel de type marrainage et mentorat.

[4] Femmes@Numérique; France Universités ; la Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs ; la Conférence des grandes écoles.

Ce plan d'action étant en cours de construction par la fondation INRIA[5], qui l'opère, aucune évaluation de son efficacité n'est encore disponible.

2.3. Les actions relatives à l'égalité femmes-hommes des comités stratégiques de filières (CSF)

La majorité des comités stratégiques de filières (CSF, *cf.* encadré 2) **prévoient une action en faveur de l'attractivité des métiers auprès des femmes ou de l'égalité femmes/hommes** dans leur contrat de filière. Sont concernés 11 CSF sur 19, soient : aéronautique, agroalimentaire, automobile, chimie & matériaux, électronique, ferroviaire, mer, infrastructures du numérique, nouveaux systèmes énergétiques, santé.

Encadré 2 : Présentation des comités stratégiques de filières (CSF) et des contrats de filières

Les comités stratégiques de filière (CSF), créés dans le cadre du conseil national de l'industrie (CNI)[6] : visent à instaurer un dialogue régulier entre l'État, les entreprises et les représentants des salariés. Chaque CSF est présidé par une personnalité industrielle représentative du secteur, nommée par le comité exécutif du CNI sur proposition des représentants des entreprises de la filière. Chacune des trois parties prenantes du CNI (État, industriels, syndicats) est représentée par un panel de membres issus de ses rangs, auxquels peuvent s'ajouter des personnalités expertes dans un domaine en lien avec la filière.

Il existe actuellement 19 comités stratégiques de filière dont l'action est structurée par des contrats de **filière.** Ces derniers recensent des projets structurants pour la filière, qui engagent de manière réciproque l'État et les acteurs privés autour d'axes prioritaires : transition écologique, innovation et digitalisation, souveraineté et compétitivité, développement des compétences et attractivité de l'industrie.

Source : Site internet du Conseil national de l'industrie.

S'agissant de la féminisation, quatre types d'action se retrouvent dans les contrats de filière :

- la réalisation d'un **diagnostic** au sein de la filière (ferroviaire, infrastructures du numérique, nouveaux systèmes énergétiques, santé ;
- la **concertation ou la négociation** au niveau des branches (chimie & matériaux) ;
- la mise en œuvre d'**actions de communication** (agroalimentaire, chimie & matériaux, électronique, mer, sécurité, infrastructures du numérique, santé ;
- le déploiement d'**actions de sensibilisation**, notamment auprès des jeunes, afin d'améliorer l'attractivité des métiers auprès du public féminin (aéronautique, électronique, infrastructures du numérique).

En revanche, les contrats ne prévoient pas d'objectifs chiffrés pour les membres industriels. À noter toutefois que l'union des industries et métiers de la métallurgie (UIMM) s'est fixé unilatéralement, dans le cadre d'un plan mixité présenté en 2024, l'objectif d'augmenter de 10 points le taux de féminisation de ses métiers pour afin d'atteindre 33 % en 10 ans.

[5] Fondation partenariale créée par l'institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA).

[6] Créé en 2010 (décret n° 2010-596 du 3 juin 2010 relatif au conseil national de l'industrie), le CNI a pour objet de conseiller les pouvoirs publics en France sur l'industrie. La direction générale des entreprises (DGE) assure son secrétariat général. Sa gouvernance implique des entreprises industrielles, des représentants des salariés, des personnalités qualifiées et les administrations.

Le CNI publie par ailleurs des « fiches pratiques » à destination des différentes filières et de leurs entreprises, parmi lesquelles une fiche pratique intitulée « mixité dans l'industrie », qui traite par exemple de « *Comment proposer des stages ou des interventions auprès de scolaires et favoriser la mixité de genre* » ?, et qui rappelle les dispositifs existants (la découverte des métiers au collège ; accueillir un stagiaire de troisième ; accueillir un stagiaire de seconde ; école ouverte ; mentorat). Cette fiche décrit également les interlocuteurs disponibles au sein de l'Education nationale (*cf*. encadré 3), ainsi que les structures et réseaux à contacter sur les territoires (*cf*. encadré 4).

Encadré 3 : Liste des contacts des entreprises à l'échelle départementale ou régionale

- Pour l'ensemble des dispositifs présentés, les délégués de la région académique pour l'information et l'orientation (DRAIO) et les délégués de la région à la formation initiale et continue (DRAFPIC) sont les points de contact au niveau de la région académique, en association avec les services et/ou agences de chaque région.
- Les chambres consulaires (chambres de commerce et d'industrie, chambres des métiers et de l'artisanat) accompagnent les entreprises dans l'organisation de dispositifs de découverte des métiers (semaine d'immersion, stages etc.).
- Les branches professionnelles et les fédérations professionnelles peuvent informer les entreprises et les accompagner dans leurs démarches (par exemple les chambres syndicales de l'UIMM).
- L'ONISEP propose des ressources sur l'orientation et les métiers, ainsi que des supports sur l'égalité fille / garçon sur son site.
- Les déléguées départementales aux droits des femmes et à l'égalité (DDDFE) animent la politique mettent en œuvre les actions programmées au niveau départemental.

Source : Direction générale des entreprises.

Encadré 4 : Liste des structures et réseaux spécialisés sur les questions de mixité de genre et de découverte des métiers

- Clubs « Les entreprises s'engagent ». https://lesentreprises-sengagent.gouv.fr/s-engager
- Association « Collectif Orientation », œuvrant dans le domaine de l'orientation pour les collégiens et les lycéens. https://www.collectif-orientation.fr/
- Association « Elles bougent ». L'association vise à renforcer la mixité dans les entreprises des secteurs industriels et technologique. Elle dispose aujourd'hui d'un réseau d'environ 11 000 marraines issues des entreprises sur tout le territoire qui interviennent auprès des établissements partenaires et des jeunes filles (collégiennes, lycéennes, étudiantes) : https://www.ellesbougent.com/
- Association « Femmes ingénieures » : intervient dans le monde de l'éducation pour inspirer les jeunes pour promouvoir les métiers d'ingénieur, accompagne les ingénieures dans la valorisation de leur parcours, et aide les entreprises à améliorer la mixité en leur sein et dans les conseils d'administration. https://www.femmes-ingenieures.org/
- « Collectif Industri'Elles » : organisation de professionnels de l'industrie mobilisés en faveur de la mixité de genre dans le secteur. https://www.entreprises.gouv.fr/secteurs-dactivite/industrie/industrielles
- Fondation pour agir contre l'exclusion (FACE) : réunit acteurs publics, privés et associatifs dans la lutte contre l'exclusion, les discriminations et la pauvreté. FACE et ses membres agissent dans les domaines de l'éducation et l'orientation des jeunes en difficulté, l'inclusion par l'emploi et l'insertion, l'accès aux droits https://www.fondationface.org/

Source : Direction générale des entreprises.

3. Recommandations de la mission pour « passer à l'échelle »

3.1. S'appuyer sur les acteurs économiques notamment les industriels

Les représentants du monde économique rencontrés par la mission ont confirmé être en capacité d'accroître leurs actions sous leur format actuel (rôles modèles, mentorats, stages, notamment), sous la condition de bénéficier :

- d'une impulsion conjointe et pérenne de la part des Ministres de l'éducation nationale, de l'économie et de l'industrie et de l'enseignement supérieur et de la recherche, permettant d'identifier des interlocuteurs dédiés aux niveau national et local ;
- d'outils informatiques efficaces, et dans la mesure déjà existants afin d'éviter une trop grande inertie en début de projet, qui permettent de rapprocher simplement l'offre et la demande d'interventions de rôles modèles ou de stages, comme 1jeune1solution[7].

Outre le développement de rôle modèles présentés dans la fiche action n° 2, différentes actions ont été évoqués :

- des actions de communications ciblées (financées et organisées par l'OPCO2I) dans les médias traditionnels (presse, TV, radio, supports muraux) ou sur des plateformes dédiées comme tuastaplace.com dans l'industrie (mise en place par l'UIMM) ;
- le recours à des influenceurs ou influenceuses sur les réseaux sociaux ou les médias plus utilisés par les jeunes (TikTok ; Brut, etc.) ;
- la création de plateformes virtuelles, temporaires ou permanentes, et inspirées des codes du jeu vidéo, comme Forindustrie[8].
- le soutien à la production d'émissions ou des séries télévisées dédiées.

3.2. Organiser et pérenniser le rôle de l'État

Les acteurs économiques ont rappelé la nécessité de disposer d'interlocuteurs dédiés et accessibles, aux niveaux national et local :

- au sein des ministères économiques et financiers, la direction générale des entreprises est l'interlocuteur dédié des entreprises et peut systématiquement inclure des actions relatives à la féminisation dans les contrats de filière avec des objectifs chiffrés ; elle doit également orienter les entreprises vers le ministère de l'éducation nationale (MÉN) et de ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR). Au niveau local, les directions départementales de l'emploi, du travail et des solidarités doivent également être mobilisées ;
- du côté des MEN et MESR, il convient de structurer et d'animer un réseau de référents en charge des relations avec le monde économique au niveau académique (directions académiques des services départementaux de l'Éducation nationale – DASÉN –, personnels de direction et inspecteurs).

[7] Créé en 2020, le site « 1jeune1solution » met en relation les entreprises avec des jeunes cherchant un emploi, une formation ou une mission. Elle s'est depuis enrichie de nouvelles offres de services, puisque sur son site, on trouve par exemple une plateforme « 1élève1stage », qui fournit des conseils et des offres de stages d'observation en quatrième, troisième et seconde générale et technologique.

[8] Forindustrie est une plateforme s'appuyant sur les codes du jeu vidéo pour présenter la richesse des métiers de l'industrie aux jeunes en s'amusant, avec des prix à la clef. Elle a été co-construite par des industriels, l'Education Nationale et France Travail. Près de 95 000 élèves de 4 161 classes et 1 336 établissements s'y sont connectés entre le 18 novembre et le 6 décembre 2024.

Une organisation projet devra être mise en place réunissant les acteurs des trois ministères afin de favoriser un mode de travail en commun, de s'assurer du suivi des projets et de mener des actions de communication.

3.3. Recourir à des financements ouverts au niveau de fonds existants

Afin de construire le projet, **des financements pourront être recherchés auprès de l'appel à manifestation d'intérêt « compétences et métiers de l'avenir » (CMA) de France 2030**[9], sur le modèle du projet 3K AMI (*cf*. encadré 5).

Encadré 5 : Présentation du projet 3K AMI

Le projet 3K AMI est financé à hauteur de 4,4 M€ (pour un coût total de 7,7 M€) de 2023 à 2026 *via* l'AMI-CMA. Ce projet a pour but de rendre les filières industrielles plus attractives pour les élèves et étudiants en s'attaquant aux stéréotypes qui entourent ces métiers. Il a pour cela pour ambition de réunir des « ambassadeurs et ambassadrices » prêts à partager leur expérience. L'objectif est de 1 000 ambassadeurs par filière qui se mobilisent en moyenne 2 h par mois, de manière bénévole.

Source : Direction générale des entreprises.

Un financement complémentaire pourra être recherché sur des fonds européens, *via* le programme européen pour la recherche et l'innovation Horizon Europe (*cf*. encadré 6). Ce type de financement peut notamment être recherché afin de favoriser la participation des femmes aux STEM, par exemple : création de prix pour les femmes innovatrices ; élaboration de programmes d'apprentissage en ligne ; construction d'ateliers hybrides où les femmes et les filles se réunissent pour améliorer leurs compétences numériques et entrepreneuriales ; montages de projets au sein du programme Erasmus+, visant à promouvoir l'éducation STEM intégrant la dimension de genre dans les écoles et les établissements d'enseignement supérieur, etc.

Enfin, **des financements complémentaires des conseils régionaux** peuvent également être envisagés, dans le cadre de leurs missions d'accompagnement des mutations économiques et de gestion prévisionnelle des emplois et des compétences sur leurs territoires.

Encadré 6 : Présentation du programme européen Horizon Europe

Horizon Europe est le neuvième programme-cadre de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation, couvrant la période 2021-2027. Horizon Europe se décline en différents types de projets, qui varient en fonction de l'envergure, des objectifs et des spécificités de l'appel auquel il répond, et aussi selon le programme concerné. La Commission européenne a inscrit l'égalité entre les hommes et les femmes dans la recherche et l'innovation comme une priorité transversale d'Horizon Europe. Celle-ci est abordée à trois niveaux : 1) mise en place d'un plan pour l'égalité entre les hommes et les femmes ; 2) intégration d'une dimension de genre dans le contenu de la recherche et de l'innovation et 3) définition d'un objectif de 50 % de femmes dans les conseils d'administration, les groupes d'experts et les comités d'évaluation liés à Horizon Europe.

Un financement spécifique est dédié à la thématique de l'égalité au sein d'Horizon Europe. Il vise à 1) la recherche sur l'égalité entre les hommes et les femmes, 2) élaborer des politiques inclusives en matière d'égalité entre les hommes et les femmes à l'appui du nouvel espace européen de la recherche 3) donner aux femmes les moyens d'agir en tant qu'innovatrices.

Source : Sites internet www.horizon-europe.gouv.fr et https://research-and-innovation.ec.europa.eu/, consultés par la mission le 14 janvier 2025.

[9] Doté de 700 M€, l'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » (AMI CMA) vise à répondre aux besoins des entreprises et des institutions publiques en matière de formation, d'ingénierie de formation, initiale et continue, et d'attractivité des formations.

Fiche-action n° 5

Pédagogie égalitaire

1. Présentation de l'action recommandée

Dans un article de revue, Collet (2016) donne une définition de la pédagogie de l'égalité : « *la pédagogie de l'égalité veille à ce que les contenus, les contextes et les pratiques pédagogiques soient exempts de toute discrimination, en tenant compte des rapports sociaux de sexes, mais aussi de classes ou d'origine ethnique. La pédagogie de l'égalité a pour cible les enseignant-e-s et leur manière d'exercer leur métier et non les élèves* ».

La pédagogie égalitaire décrite dans la présente fiche action s'inscrit dans cette orientation, avec un objectif resserré autour de l'égalité filles-garçons. Elle vise à promouvoir dans l'enseignement de toutes les disciplines l'égalité des chances entre filles et garçons à lutter contre les stéréotypes de genre et à encourager l'engagement de toutes et tous dans ces cursus. Dans le cadre de la mission, c'est la déclinaison de la pédagogie égalitaire dans le champ des STEM[1], qui est plus particulièrement présentée ,

La fiche action n° 1 « Actions pouvant être menées au niveau de l'établissement » met en lumière les initiatives volontaristes sur l'égalité entre les filles et les garçons déployées au sein des académies. Toutefois, comme l'ont souligné de nombreuses personnes auditionnées par la mission, l'intégration de cette problématique au cœur de la classe demeure encore un enjeu à relever.

À l'échelle locale, du premier degré au supérieur, le déploiement de la pédagogie égalitaire nécessite une démarche systémique de tous les acteurs au sein d'un établissement ou d'une circonscription. Complémentaire d'autres actions (rencontres, conférences, cordées de la réussite, projets du Conseil national de la refondation, etc.) et déployée au cœur de la classe, la pédagogie égalitaire doit conduire à une évolution de l'image des mathématiques et de l'environnement de son apprentissage. Des études ont montré que les pratiques mises en avant dans cette orientation pédagogique sont plus ouvertes et inclusives, et de fait, favorisent l'apprentissage et la valorisation des compétences de tous les élèves.

1.1. Pourquoi une pédagogie égalitaire en STEM

Les inégalités de genre en STEM portant sur les représentations, la performance, la confiance et les choix d'orientation sont bien documentés (*cf.* annexe 1). Les mécanismes expliquant la formation des différences entre filles et garçons en STEM sont présentés dans l'annexe 4 du présent rapport, accompagnés de références académiques.

Le consensus scientifique est que les différences biologiques entre les hommes et les femmes n'expliquent ni les écarts de performance aux tests standardisés, ni les différences d'orientation. En revanche, ceux-ci peuvent être expliqués par les stéréotypes de genre et la catégorisation binaire qu'ils induisent.

[1] Le terme STEM retenu dans les travaux de la mission porte sur les mathématiques, l'informatique, l'ingénierie et la physique ; la chimie, qui n'est pas dissociée de la physique dans le secondaire et dans une partie des études supérieures, est également incluse dans l'analyse.

Les stéréotypes de genre sur les STEM sont des catégorisations non fondées, mais fortement ancrées et principalement identifiés dans trois catégories : les STEM seraient intrinsèquement masculines ; les femmes seraient par nature moins performantes en STEM ; pratiquer les STEM supposerait des qualités (logique, rationalité, compétitivité) généralement plutôt prêtées aux hommes. Ces stéréotypes sont acquis jeunes et influencent les représentations des filles et des garçons dans ces disciplines. Ils ont des effets notamment sur l'appréciation qu'ont les élèves de leur propre niveau, sur leur tendance à éprouver de l'anxiété vis-à-vis des mathématiques ou encore sur leur performance, *via* le phénomène de « menace du stéréotype ».

La recherche montre aussi que les attentes différenciées des enseignants et des parents influencent positivement ou négativement les performances des élèves en STEM. De manière inconsciente, les enseignants peuvent avoir tendance à moins encourager les filles dans ces disciplines (effet Golem/Pygmalion) ou encore à moins leur accorder la parole.

Développer une pédagogie égalitaire en mathématiques au primaire, puis dans les différentes STEM à partir du collège vise donc à :

- accompagner les enseignants dans la prise de conscience des effets que peuvent avoir leurs pratiques pédagogiques sur les écarts de performances entre les filles et les garçons en mathématiques ;
- atténuer, autant que cela est possible et dès le début de la scolarisation, la cristallisation des stéréotypes de genre afin de limiter leurs effets lorsque surviennent les décisions d'orientation après la fin du collège.

1.2. Un objectif de formation des enseignantes et des enseignants à une pédagogie égalitaire

La mission a pu observer un décalage de perception entre les entretiens avec les personnels enseignants et ceux organisés avec des groupes de filles. Les enseignants, attachés aux valeurs d'égalité, pensent parfois être exempts de pratiques non-égalitaires. La puissance des stéréotypes est telle que des gestes et des fonctionnements ne sont pas volontairement discriminants, mais sont repérés ou perçus par les élèves comme tels. Les personnes rencontrées très impliquées sur cette question indiquent d'ailleurs humblement qu'elles n'avaient initialement pas conscience du caractère inégalitaire de leurs pratiques, notamment en interrogeant plus souvent les garçons que les filles en classe, en rédigeant des appréciations différentes dans les bulletins scolaires de leurs élèves ou en proposant des exercices aux énoncés stéréotypés.

Former les enseignantes à la pédagogie égalitaire est donc un impératif pour les sensibiliser aux biais inconscients à l'œuvre dans leurs classes et leur fournir des outils pour adopter des pratiques égalitaires en classe. Cette prise de conscience est indispensable pour leur permettre d'agir en conséquence. Pour Isabelle Collet, il s'agit « d'accepter une remise en cause de ses pratiques et parfois même une remise en cause de son identité professionnelle, voire personnelle ». Elle doit se faire sans culpabilisation et dans le cadre de formations spécifiques et adaptées aux différents environnements scolaires (primaire, secondaire, enseignement supérieur).

En France, une étude [Boussarie et Le Cam (2025) du conseil de l'évaluation de l'école (CÉÉ) menée dans trois circonscriptions de l'académie de Versailles montre que dès que les équipes éducatives ont pris connaissance des résultats de leurs élèves et des éléments de comparaison, elles ont rapidement pris en main la problématique. Elles ont d'abord privilégié des démarches d'observation des élèves, des enseignements, des locaux et des récréations pour comprendre les facteurs pouvant expliquer les écarts de performances entre filles et garçons à l'école. Pour appuyer cette démarche évaluative dans les écoles et les formations, le groupe de travail du CÉÉ a publié des grilles d'observation de l'activité des élèves et des enseignements en français et en mathématiques, élaborées collectivement, en lien avec les résultats de la recherche et les réalités du terrain.

L'évolution des pratiques ne peut rester l'initiative de quelques individus, ce qui ne bénéficierait in fine qu'à un nombre restreint d'élèves. Elle doit impliquer tous les acteurs et être encouragée et reconnue au niveau académique et national. Pour cela, il est important que cette évolution vers une pédagogie égalitaire se structure autour de la labélisation égalité filles-garçons des établissements et s'appuie sur des ressources bien identifiables, avec un affichage prioritaire national de cet enjeu d'égalité. Son déploiement vise tout le territoire. Au niveau local, ces actions sont à développer dans une démarche systémique engageant tous les acteurs au sein d'un établissement ou d'une circonscription, avec une formation entre pairs en appui sur la recherche, incluant les observations de classes et une articulation aux actions extérieures à la classe.

2. Modalités concrètes de la pédagogie égalitaire

2.1. Une attention portée aux impacts différenciés de certaines pratiques sur les filles et les garçons

A. Adopter un langage neutre et des supports pédagogiques non stéréotypés

Dans le livre *L'école des filles*, Duru-Bellat (1990) insiste sur l'utilisation des formulations neutres et d'exemples mixtes et diversifiés pour éviter de renforcer les stéréotypes. En appui sur les travaux du Centre Hubertine Auclert [Berton-Schmitt (2020)], une charte pour l'égalité filles-garçons dans les manuels scolaires a été signée par les ministres de l'Éducation nationale et de la culture et par une association représentant les éditeurs. Elle apporte un cadre dans le choix des supports pédagogiques : une représentation plurielle et équilibrée des femmes et des hommes ; une plus grande visibilité des femmes dans le champ des savoirs ; une présentation non sexiste des femmes et des hommes à tous les âges de la vie ; des mises en situation ne renforçant pas les stéréotypes ; un langage égalitaire simple.

B. Sensibiliser à la diversité des contributions scientifiques

La plus grande visibilité des femmes dans le champ des savoirs doit conduire à intégrer des biographies de femmes scientifiques dans les cours de STEM. Cela conduit à expliquer que si peu de femmes scientifiques sont connues, ce n'est pas par manque d'intérêt ou de talent de leur part, mais plutôt parce que :

- lorsqu'elles ont contribué aux sciences, leurs apports ont souvent été moins valorisés que ceux des hommes (« effet Matilda », *cf.* annexe 4). Celles-ci ont plus fréquemment été présentées comme « assistantes » ou « collaboratrices », y compris lorsqu'elles ont joué un rôle clef dans la découverte scientifique. Même, Marie Curie, qui a été la première femme à recevoir un prix Nobel en 1903, a dû lutter pour sa légitimité ;

- les femmes ont plus difficilement eu la possibilité de réaliser des carrières scientifiques. Par exemple, jusqu'au XIXe siècle, elles étaient interdites d'accès aux universités dans la plupart des pays [Puche (2020)]. En France, les femmes ayant réalisé des études scientifiques étaient souvent orientées vers l'enseignement plutôt que vers la recherche ;
- dans les deux cas, les stéréotypes sur la place des femmes et des hommes dans la société jouent un rôle déterminant.

L'histoire de l'informatique est intéressante à mobiliser comme un domaine féminisé avant d'être masculinisé dans les années 1980.

La vision des scientifiques, souvent portée par des films[2], des séries télévisées et des livres, dépeint généralement des personnages isolés, des « génies brillants », principalement masculins, travaillant seuls[3]. Cependant, les progrès de la science sont le fruit d'efforts collectifs. Ils nécessitent des collaborations interdisciplinaires entre des chercheurs de différentes spécialités au travers d'échanges et de partenariats internationaux. Il est essentiel de sensibiliser à la diversité des contributions scientifiques, en insistant sur l'importance de la collaboration et de la diversité de genre dans les sciences.

C. Mettre davantage en évidence des contextes réels et des contributions positives à la société

Des études mettent en avant l'intérêt plus soutenu des filles pour les disciplines STEM lorsqu'elles perçoivent un lien concret avec des applications sociétales contemporaines. Par exemple, le rapport de l'UNESCO *Déchiffrer le code* [Chavatzia (2017)] souligne qu'elles s'engagent plus volontiers dans ces domaines lorsque les programmes mettent en évidence des contextes réels et des contributions positives à la société. Archer *et al.* (2010) puis Rhodes *et al.* (2019) relèvent que les filles sont plus enclines à s'investir lorsque la science est présentée en termes d'actions (« faisons de la science », « la science permet d'en apprendre davantage sur le monde ») (*cf.* annexe 4).

Intégrer des contextes concrets et mettre en avant des applications bénéfiques pour la société contribue à susciter l'intérêt des filles pour les disciplines STEM et à les encourager à s'y engager durablement : nouveaux matériaux pour la construction durable ; exosquelettes assistant les personnes en situation de handicap ou dans des tâches physiques exigeantes ; textiles intelligents ; IRM pour le diagnostic de maladies et leur traitement plus précis et personnalisé, IA pour le diagnostic médical ou l'optimisation énergétique, statistiques pour la modélisation des pandémies, etc.

[2] Il ne s'agit pas de tous les films. *Interstellar* (2014) met en avant le personnage de Murph, une scientifique brillante dont les découvertes sont cruciales pour l'humanité, soulignant l'importance des femmes en physique. Le film *Les Figures de l'ombre* (2016) raconte le rôle méconnu de mathématiciennes afro-américaines à la NASA, démontrant leur impact fondamental dans la conquête spatiale.

[3] Le film *A Beautiful Mind* (2001) raconte la vie de John Nash, mathématicien, en omettant de rendre compte du travail collectif et des nombreuses contributions des autres mathématiciens. Le film *The Imitation Game* (2014) met en lumière Alan Turing, au travers de ses travaux pour décrypter la machine Enigma pendant la Seconde Guerre mondiale, mais dépeint de manière réductrice le personnage de Joan Clarke, mathématicienne exceptionnelle ayant contribué de manière significative à l'effort de décryptage.

D. Pratiquer une évaluation égalitaire en privilégiant sa finalité formative et en étant vigilant sur les modalités des épreuves

Une étude [Souchal *et al.* (2014)] a comparé les résultats entre une évaluation orientée vers la performance (« *ce test permettra de comparer vos capacités à celles des autres élèves de la classe* »), une évaluation orientée vers la maîtrise (« *ce test vous aidera à bien mémoriser et comprendre la leçon ; vous verrez que, même pendant le test, vous continuerez à apprendre* ») et une situation sans évaluation (« *vous devrez répondre à quelques questions, mais vous ne serez pas évalué sur cette leçon* »). On observe (*cf.* tableau 1) une sous-performance des filles dans la condition d'évaluation axée sur la performance et une sous-performance des garçons dans la condition sans évaluation.

Pour les chercheurs de cette étude, « *tant que l'école devra sélectionner et classer* », il est important de mettre en avant le rôle formateur de l'évaluation pour contrecarrer l'anxiété qu'elle génère. On observe dans les classes une part plus importante donnée aux buts de performance (réussir pour être meilleur que les autres ou éviter d'échouer) par rapport aux buts de maîtrise (apprendre pour comprendre et progresser). Un équilibre est à trouver, en privilégiant une évaluation formative qui met l'accent sur le progrès.

Il est également important de promouvoir ou de pratiquer une communication vers les élèves qui renforce l'estime de soi en valorisant les efforts et qui stimule l'engagement en donnant des repères clairs pour avancer avec confiance. Une définition de l'évaluation qui fait consensus est celle de De Ketele (1992) qui conçoit l'évaluation comme un processus reposant sur trois étapes : recueillir des informations, les interpréter et les traiter, puis les exploiter pour prendre une décision évaluative. Les décisions évaluatives ou *feedbacks*, peuvent prendre plusieurs formes. Des travaux ont montré que ceux basés sur le raisonnement (« Comment as-tu trouvé cette réponse ? ») sont plus efficaces que ceux basés sur la performance seule (« C'est correct » ou « C'est faux »). Les filles exposées à ce type de feedback montrent plus de persévérance et de meilleures performances en mathématiques.

Tableau 1 : Écarts de performance entre filles et garçons à un test de performance en sciences au lycée selon la finalité affichée du test

Situation	Performance moyenne des filles	Performance moyenne des garçons	Significativité
Pas d'évaluation	8,7	8,0	Écart significatif (95 %) en faveur des filles
Évaluation orientée vers la performance	8,4	8,9	Écart significatif (95 %) en faveur des garçons
Évaluation orientée vers la maîtrise	8,8	9,0	Écarts non-significatifs

Source : Souchal et al. 2014. Note : l'expérience porte sur 120 garçons et 72 filles.

Le format de l'évaluation est également un élément à prendre en considération. Lors de l'enquête PISA, les élèves reçoivent au hasard différents livrets d'examen qui mesurent les mêmes compétences et dont seul le format varie (QCM ou questions ouvertes notamment). À partir de l'analyse de ces données, une étude [Griselda (2024)] révèle que l'écart entre les sexes dans les performances en mathématiques dépend largement du format[4] (le format QCM accentue les écarts de performances entre filles et garçons) et que l'effet représente la moitié de l'écart global entre les sexes. Guez, Peyre et Ramus (2020) comparent pour leur part les écarts de résultats entre filles et garçons en français et en mathématiques aux épreuves terminales du diplôme national du brevet (DNB) et aux tests standardisés (type évaluations nationales) réalisés sur le même échantillon ; ils relèvent que :

- en français, les écarts de résultats en faveur des filles sont en moyenne deux à trois fois plus importants au DNB qu'aux tests standardisés ;
- en mathématiques, les écarts de résultats en faveur des garçons sont en moyenne trois à quatre fois moins importants au DNB qu'aux tests standardisés

Autrement dit, sur la même population, dans les deux disciplines et en moyenne, les performances globales des filles sont meilleures, comparativement aux garçons, lors des épreuves terminales du DNB que lors des tests standardisés.

Enfin, dans une note sur l'évolution des écarts de performances entre filles et garçons en mathématiques, la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) note que « les plus gros écarts en faveur des garçons se trouvent dans les épreuves [qui font] appel à la vitesse » [Eteve, Garnero et Paillet (2025)]. Cela conduit à une vigilance sur les modalités des épreuves en desserrant la contrainte du temps qui peut accentuer le stress et favoriser la menace du stéréotype (*cf.* annexe 4).

E. Analyser régulièrement les appréciations et favoriser des formulations neutres et basées sur des critères objectifs

La façon dont les enseignants rendent compte des acquis des élèves se trouve souvent dans des appréciations apposées aux bulletins ou aux copies. Ces appréciations peuvent comporter des biais de genre, souvent implicites, et peuvent être différenciées selon que les enseignants s'adressent à une fille ou à un garçon. Ainsi, des études sur les bulletins montrent que pour les garçons, les remarques positives portent plus souvent sur la compétence (« intuition ») et les remarques négatives sur le comportement (« ne fait rien ») alors que pour les filles les remarques positives sont davantage centrée sur les attitudes (« souriante », « appliquée ») et les négatives sur l'aptitude (« en difficulté ») [Charousset et Monnet (2022)]. Cette différence dans les commentaires influence la perception des filles, les amenant à sous-estimer leur propre potentiel en STEM, ce qui peut décourager leur engagement dans ces matières. La prise de conscience de ce biais peut se faire par la lecture de bulletins réels, qui permettent de deviner le sexe de la personne concernée. Cela doit conduire à analyser régulièrement les appréciations pour détecter d'éventuels biais, à favoriser des formulations neutres et basées sur des critères objectifs de performance et de progression, à vérifier que les garçons ne sont pas uniquement félicités pour leur esprit logique et les filles pour leur sérieux. À titre d'exemple, passer de « élève sérieuse et appliquée » à « développe des stratégies efficaces pour résoudre les problèmes ».

Les enseignants peuvent également rendre compte des acquis des élèves à travers des manifestations non verbales comme des haussements de yeux ou des soupirs que les élèves savent très bien interpréter. Les enseignants n'ont souvent pas conscience d'exprimer ces manifestations non verbales qui, lorsqu'elles sont répétées et fréquentes, peuvent durablement affecter la confiance en eux des élèves en mathématiques.

[4] Un examen comportant 10 points de pourcentage supplémentaires de questions à choix multiples par rapport aux questions ouvertes révèle un écart entre les sexes.

F. Développer le sentiment que l'on peut toujours progresser et privilégier les discours dans lesquels la réussite est liée au travail et non au talent

Boaler et Dweck (2015) encouragent les enfants à explorer les mathématiques autrement, à travers une approche créative, des messages inspirants et un enseignement innovant. Elle s'appuie sur les travaux de Carol Dweck sur l'état d'esprit de développement (*growth mindset*) pour montrer que : tout le monde peut réussir en mathématiques avec un bon enseignement et un entraînement adapté ; faire des erreurs est bénéfique, car cela active la plasticité cérébrale et renforce l'apprentissage ; l'intelligence mathématique n'est pas innée, mais se développe à travers l'effort et l'engagement. Elle encourage les enseignants et les parents à valoriser la persévérance et la compréhension plutôt que la rapidité et la performance immédiate.

Les erreurs sont une composante normale et essentielle de l'apprentissage, car elles permettent de progresser et de mieux comprendre les notions étudiées. Plutôt que de rechercher une réussite immédiate, il est important de valoriser la persévérance et l'effort. Comme l'a souligné à la mission le mathématicien lauréat de la médaille Field 2022 Hugo Duminil-Copin, faire des erreurs est l'essence même et le moteur de l'avancée du travail mathématique. En effet, la compréhension ne se fait pas instantanément, elle nécessite du temps, des essais et des ajustements successifs. Cependant, l'impact de l'erreur peut varier selon les élèves. Un élève confiant la percevra comme une étape normale, tandis qu'un élève en proie au doute pourra la vivre comme un échec. Il est donc essentiel de rassurer les élèves en leur montrant que l'erreur n'est pas le reflet de leur incompétence, mais une étape précieuse du processus d'apprentissage.

De manière générale, pour faire progresser tous les élèves, il convient de privilégier les discours dans lesquels la réussite est liée au travail et à l'effort, plutôt que ceux où elle est liée au talent.

2.2. Une pédagogie active, collaborative et créative

A. Promouvoir un oral constructif pour tous les élèves et une répartition équitable du temps de parole

Pour promouvoir un oral constructif pour tous les élèves, quelques gestes professionnels simples peuvent être adoptés :

- permettre l'expression de tous les élèves, avec une répartition équitable du temps de parole et de la nature des interventions demandées (réponse fermée, rappel de cours, raisonnement, conjecture, etc.), permettre aux élèves de reformuler, ne pas valoriser la réponse « buzzer » par rapport à la réponse « argumentée » ou la réponse « en construction ». Collet (2016) préconise de « *mettre en place des règles précises pour prendre la parole et mettre en évidence auprès des élèves les raisons pour lesquelles ces règles existent, en leur faisant prendre conscience du déséquilibre* ».
- Encourager les élèves à expliquer leur raisonnement plutôt que d'appliquer mécaniquement des formules. Des études [Boaler (2002)] montrent que les résultats des filles sont meilleurs dans des environnements où elles peuvent exprimer leurs stratégies de réflexion et recevoir des retours constructifs.

B. Travailler en petits groupes mixtes et coopératifs en étant vigilant sur l'interdépendance positive et la responsabilité individuelle de toutes et tous

Travailler en petits groupes hétérogènes où filles et garçons peuvent résoudre ensemble des problèmes mathématiques peut réduire l'anxiété mathématique et encourager la prise de parole des filles, qui peuvent parfois être moins confiantes en classe.

Une étude [Fennema et Peterson (1985)] montre que cette modalité de travail augmente la motivation et l'engagement des filles, sans nuire aux garçons. Il convient néanmoins de veiller à favoriser la participation équilibrée et éviter l'auto-exclusion des filles dans des rôles. De manière générale, il est préférable de privilégier les approches coopératives sur des temps courts, ciblés et structurés [Buchs (2024)], en s'assurant d'une interdépendance positive et d'une responsabilité individuelle de tous les membres du groupe.

Un autre point de vigilance en informatique est la prise de contrôle de projets par des élèves ayant déjà une expérience du sujet abordé. Ce qui conduit à bien définir les sujets d'étude et à organiser le travail du groupe (voir paragraphe précédent).

Une étude [Dasgupta, Scircle et Hunsinger (2015)] a observé l'impact de la composition des groupes, mettant en avant une anxiété plus forte et une participation orale moindre des filles lorsqu'elles se retrouvent seules avec trois garçons. Il est intéressant d'avoir cette étude à l'esprit lorsque que la classe est composée d'un quart de filles. La solution d'une fille dans chaque groupe n'est pas la plus pertinente.

C. Diversifier les approches pour rendre les apprentissages concrets et stimulants

La recherche s'accorde sur l'utilisation de représentations visuelles et de manipulations concrètes pour saisir les concepts, sur l'exploration de différentes stratégies de résolution de problèmes au lieu de se cantonner à une méthode unique, et sur l'importance de relier les mathématiques à des situations réelles et interdisciplinaires pour éveiller la curiosité (cf. 2.1.C)

Pour varier les approches, il peut être intéressant d'intégrer des jeux, des enquêtes et des projets ouverts pour stimuler la réflexion et l'engagement de tous les élèves. Une étude [Master *et al.* (2017)] montre ainsi que recourir à des approches ludiques (jeux, programmation créative avec Scratch, robots éducatifs) peut déconstruire l'image rigide et masculine de l'informatique.

2.3. Un environnement bienveillant et motivant

A. Bannir toute forme de sexisme

Il est essentiel de bannir toute forme de sexisme, y compris le sexisme dit « ordinaire », qui se manifeste souvent de manière insidieuse dans les classes. À titre d'exemple, des observations d'élèves dans la classe rapporte une communication non verbale (soupirs, yeux levés au ciel) de garçons quand une fille apporte une réponse en classe.

Des filles auditionnées lors de la mission ont évoqué des remarques comme « ce n'est pas une matière pour les filles » ou la surprise exprimée lorsqu'une élève excelle en sciences. Ces manifestations sexistes sont à sanctionner car elles contribuent à entretenir des stéréotypes qui freinent l'orientation des filles vers les filières scientifiques. Il est donc impératif de sensibiliser élèves et enseignants à l'impact de ces manifestations sexistes pour garantir une égalité réelle des chances et encourager toutes et tous à poursuivre les études qui les passionnent, sans entrave liée au sexe.

B. Expliciter l'enseignement pour que chaque élève comprenne les objectifs et se sente capable de les atteindre par son engagement

À partir des enquêtes de contexte de l'évaluation PISA 2012 [OCDE (2014), chap. 5], il a été établi un lien positif entre l'indice d'instruction dirigée, l'engagement et la persévérance des élèves. Les questions posées permettant d'obtenir cet indice sont : « le professeur nous explique clairement les objectifs de la leçon », « le professeur demande à l'un de nous d'expliquer sa réflexion ou son raisonnement en détail », « « le professeur nous pose des questions pour s'assurer que nous avons compris le contenu enseigné », « le professeur nous dit ce que nous devons étudier ».

Il est ainsi important de favoriser un environnement rassurant et avenant où chaque élève comprend les objectifs d'apprentissage et sait qu'il peut les atteindre en s'engageant dans le travail proposé par l'enseignant.

C. Créer des espaces d'expérimentation sécurisants

Des universités américaines ont divisé leur cours d'introduction à l'informatique en deux cours, selon le niveau d'expérience des étudiants. Une classe sans « *geeks* » a rendu les interactions entre les professeurs et les étudiants plus positives pour les étudiants ayant moins d'expérience préalable en informatique. D'autres expériences montrent l'intérêt d'ateliers réservés aux filles en mathématiques et en informatique, afin de leur donner confiance avant de les intégrer aux groupes mixtes [Cheryan *et al.* (2017)]. Des stages de mathématiques en non-mixité (« les Cigales » à Marseille, « les Fourmis » à Lille, « les Mouettes » à Rennes, « les Marmottes » en Suisse) sont actuellement expérimentés. Ils visent à permettre à des lycéennes de pratiquer des mathématiques dans un environnement sécurisé et non-compétitif leur permettant ainsi de gagner en confiance. Ces expériences témoignent d'un engagement plus serein des filles en mathématiques et d'un renforcement de leur confiance.

Des cours de mathématiques en groupes non-mixtes en cinquième ont également été expérimentés dans un collège à Loué durant une période scolaire en 2024. Cette expérimentation en non-mixité, dont les résultats étaient en cours d'analyse à la date de rédaction du présent rapport, a été initiée par des professeurs soucieux de l'épanouissement de tous leurs élèves en cours mathématiques.

D. Mettre en place un mentorat

La mise en place d'un mentorat associant des élèves filles avec des étudiantes, enseignantes, chercheuses et ingénieures vise à encourager l'orientation des jeunes filles vers les filières scientifiques et techniques, où elles restent sous-représentées. Le mentorat permet de déconstruire les stéréotypes de genre en offrant des modèles inspirants et en renforçant la confiance des filles dans leurs capacités à réussir dans ces domaines. En favorisant un accompagnement personnalisé, il crée un réseau de soutien qui facilite l'accès aux études supérieures et à des carrières scientifiques.

3. Effets attendus de cette pédagogie égalitaire

L'adoption de pratiques pédagogiques égalitaires peut avoir un impact profond, particulièrement dans un contexte où les filles sont souvent sous-représentées et confrontées à des stéréotypes de genre. **Mais il importe de noter que les actions présentées en particulier aux paragraphes 2.2. et 2.3. contribuent par ailleurs à construire un cadre favorisant la réussite de tous les élèves, et en particulier de ceux qui sont les plus éloignées des attentes de l'école**[5]**.**

A. Amélioration de la confiance en soi des filles

L'un des principaux effets d'une pédagogie égalitaire est l'amélioration de la confiance en soi des filles dans les domaines STEM. Lorsque les filles reçoivent des encouragements égaux, sont traitées de manière équitable et ont l'opportunité de participer activement, leur perception de leurs propres compétences s'améliore. Une pédagogie qui valorise les contributions des filles, les fait participer de manière égale et les encourage à prendre des risques intellectuels peut contrer les stéréotypes sociaux qui associent les garçons à la réussite en sciences et en mathématiques.

[5] Le cadre proposé dans cette fiche rejoint en grande partie celui du référentiel de l'éducation prioritaire : https://eduscol.education.fr/document/14248/download

B. Augmentation de la participation des filles

Les enseignants, formés à éviter les biais inconscients à l'œuvre dans les classes, garantissent que les filles ont autant de chances que les garçons d'être appelées à participer, d'être soutenues et d'interagir avec les matières STEM. Une pédagogie égalitaire crée un environnement d'apprentissage où les filles se sentent valorisées et encouragées à participer activement en classe. Cela inclut une prise en compte des besoins spécifiques de chaque élève, l'encouragement à poser des questions et la création d'opportunités égales pour s'exprimer. En réduisant les stéréotypes de genre dans les interactions de classe, une pédagogie égalitaire favorise également l'engagement des filles en STEM.

C. Réduction des écarts de performances

Une pédagogie active et mixte améliore les performances des filles sans pénaliser celles des garçons [Hyde *et al.* (2008)]. Lorsque les filles bénéficient des mêmes opportunités d'apprentissage, de soutien et de valorisation, elles sont plus susceptibles de montrer des performances comparables à celles des garçons.

D. Impact à plus long terme sur les choix d'orientation

Plus de filles choisissent des filières scientifiques et technologiques après une expérience positive dans ces matières [Cheryan *et al.* (2017)]. Les effets d'une pédagogie égalitaire ne se limitent pas au cadre immédiat de la classe, mais ont également un impact sur les choix d'orientation des filles. En se sentant compétentes et en confiance dans les matières STEM, les filles sont plus enclines à poursuivre des études dans ces domaines et à envisager des carrières scientifiques, techniques et d'ingénierie.

Conclusion

Mettre en place une pédagogie égalitaire dans les STEM est essentiel pour garantir l'égalité des chances et réduire les inégalités de genre menant à des engagements différenciés dans les carrières scientifiques. En adoptant une approche inclusive, active, bienveillante et exigeante, il est possible de construire un cade motivant et stimulant pour toutes et tous et d'encourager davantage de filles, mais aussi de garçons à s'engager dans les disciplines STEM.

Bibliographie

Ressources

- Xavier Gauchard (IGÉSR), *Égalité filles-garçons en mathématiques*, rapport n° 22-23 139 A, février 2023.
  https://www.education.gouv.fr/media/133538/download
- « Faire évoluer les représentations des élèves sur les mathématiques », *Eduscol*
  https://eduscol.education.fr/3739/faire-evoluer-les-representations-des-eleves-sur-les-mathematiques
  - En particulier, partie « les maths, c'est pour toutes et tous ! » avec un flyer, des fiches, une vidéo.
- Conférence au Collège de France donnée par Xavier Leroy le 18 octobre 2024, citant en particulier les travaux de Collet (2004).
  https://www.youtube.com/watch?v=qUVudhcSkjo.

- Charte pour l'égalité filles-garçons dans les manuels scolaires, signée le 16 septembre 2024 par la ministre de l'Éducation nationale et de la jeunesse, la ministre de la culture et l'association Les Éditeurs de l'éducation
  https://eduscol.education.fr/document/61348/download
- Laëtitia Kadur (inspectrice de l'Éducation nationale en Dordogne), *Une pédagogie plus égalitaire en maths au cycle 1*, vidéo, octobre 2024.
  https://tube-maternelle.apps.education.fr/w/g3f6zRSf4dnmw2tdy6SMHF

Références

Archer, Louise, Jennifer DeWitt, Jonathan Osborne, Justin Dillon, Beatrice Willis et Billy Wong. 2010. « "Doing" Science versus "Being" a Scientist: Examining 10/11-Year-Old Schoolchildren's Constructions of Science through the Lens of Identity ». *Science Education* 94(4): 617-39. doi:10.1002/sce.20399.

Berton-Schmitt, Amandine. 2020. *Faire des manuels scolaires des outils de l'égalité femmes-hommes*. Centre Hubertine-Auclert. Guide pratique. https://www.centre-hubertine-auclert.fr/egalitheque/publication/guide-pratique-faire-des-manuels-scolaires-des-outils-de-legalite-femmes.

Boaler, Jo. 2002. *Experiencing School Mathematics: Traditional and Reform Approaches To Teaching and Their Impact on Student Learning, Revised and Expanded Edition*. 1st edition. Mahwah, NJ: Routledge. isbn:978-0-8058-4005-6.

Boaler, Jo et Carol Dweck. 2015. *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. 1st edition. New York, NY: Jossey-Bass Inc Pub. isbn:978-0-470-89452-1.

Boussarie, Véronique et Marion Le Cam. 2025. *Les écarts filles-garçons en mathématiques à l'école élémentaire, un enjeu pour les équipes pédagogiques*. Conseil d'évaluation de l'École. Le regard du CEE. https://education.gouv.fr/media/199618/download.

Buchs, Céline. 2024. « Le travail en groupe : pourquoi est-ce important de le structurer et comment s'y prendre ? » *Le passeur – conseil scientifique de l'Éducation nationale*. https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/conseil_scientifique_education_nationale/passeur/VERSION_PDF_13.pdf.

Charousset, Pauline et Marion Monnet. 2022. « Gendered Teacher Feedback, Students' Math Performance and Enrollment Outcomes: A Text Mining Approach ». : 70 p. https://shs.hal.science/halshs-03733956 (29 novembre 2024).

Chavatzia, Theophania. 2017. *Déchiffrer le code: l'éducation des filles et des femmes aux sciences, technologie, ingénierie et mathématiques (STEM)*. isbn:978-92-3-200139-9.

Cheryan, Sapna, Sianna A. Ziegler, Amanda K. Montoya et Lily Jiang. 2017. « Why are some STEM fields more gender balanced than others? » *Psychological Bulletin* 143(1): 1-35. doi:10.1037/bul0000052.

Collet, Isabelle. 2004. « La disparition des filles dans les études d'informatique : les conséquences d'un changement de représentation ». *Carrefours de l'éducation* 17(1): 42-56. doi:10.3917/cdle.017.0042.

Collet, Isabelle. 2016. « Former les enseignant-e-s à une pédagogie de l'égalité ». *Le français aujourd'hui* 193(2): 111-26. doi:10.3917/lfa.193.0111.

Dasgupta, Nilanjana, Melissa McManus Scircle et Matthew Hunsinger. 2015. « Female Peers in Small Work Groups Enhance Women's Motivation, Verbal Participation, and Career Aspirations in Engineering ». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112(16): 4988-93. doi:10.1073/pnas.1422822112.

Duru-Bellat, Marie. 1990. *L'école des filles : quelle formation pour quels rôles sociaux?* Paris: l'Harmattan. isbn:978-2-7384-0756-6.

Eteve, Yann, Marguerite Garnero et Vincent Paillet. 2025. « Évolution des écarts de performances entre filles et garçons en mathématiques, au fil du temps et de la scolarité ». *Note d'information de la DEPP*. https://www.education.gouv.fr/evolution-des-ecarts-de-performances-entre-filles-et-garcons-en-mathematiques-au-fil-du-temps-et-de-416485 (4 février 2025).

Fennema, Elizabeth et Penelope L. Peterson. 1985. « Autonomous Learning Behavior: A Possible Explanation of Sex-Related Differences in Mathematics ». *Educational Studies in Mathematics* 16(3): 309-11. doi:10.1007/BF00776738.

Griselda, Silvia. 2024. « Gender gap in standardized tests: What are we measuring? » *Journal of Economic Behavior & Organization* 221: 191-229. doi:10.1016/j.jebo.2024.03.010.

Guez, Ava, Hugo Peyre et Franck Ramus. 2020. « Sex differences in academic achievement are modulated by evaluation type ». *Learning and Individual Differences* 83-84: 101935. doi:10.1016/j.lindif.2020.101935.

Hyde, Janet S., Sara M. Lindberg, Marcia C. Linn, Amy B. Ellis et Caroline C. Williams. 2008. « Gender Similarities Characterize Math Performance ». *Science* 321(5888): 494-95. doi:10.1126/science.1160364.

Master, Allison, Sapna Cheryan, Adriana Moscatelli et Andrew N. Meltzoff. 2017. « Programming experience promotes higher STEM motivation among first-grade girls ». *Journal of Experimental Child Psychology* 160: 92-106. doi:10.1016/j.jecp.2017.03.013.

OCDE. 2014. Engagement, motivation et miage de soi (volume III) *Résultats du PISA 2012 : Des élèves prêts à apprendre*. isbn:978-92-64-20534-5.

Puche, Amélie. 2020. « L'accès des femmes aux universités (1850-1940) ». *Encyclopédie d'histoire numérique de l'Europe*. https://ehne.fr/fr/node/14080 (18 février 2025).

Rhodes, Marjorie, Sarah-Jane Leslie, Kathryn M. Yee et Katya Saunders. 2019. « Subtle Linguistic Cues Increase Girls' Engagement in Science ». *Psychological Science* 30(3): 455-66. doi:10.1177/0956797618823670.

Souchal, Carine, Marie-Christine Toczek, Céline Darnon, Annique Smeding, Fabrizio Butera et Delphine Martinot. 2014. « Assessing Does Not Mean Threatening: The Purpose of Assessment as a Key Determinant of Girls' and Boys' Performance in a Science Class ». *British Journal of Educational Psychology* 84(1): 125-36. doi:10.1111/bjep.12012.

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : ÉTAT DES LIEUX STATISTIQUE DES ÉCARTS SEXUÉS PARMI LES ÉLÈVES ET ÉTUDIANTS DANS LES DISCIPLINES STEM

ANNEXE 2 : ÉTAT DES LIEUX STATISTIQUE DE LA REPRÉSENTATION DES FEMMES PARMI LES ENSEIGNANTS, ENSEIGNANTS-CHERCHEURS ET CHERCHEURS EN STEM

ANNEXE 3 : ANALYSE DES CONSÉQUENCES DE LA RÉFORME DU LYCÉE SUR L'ACCÈS DES FILLES AUX ÉTUDES STEM

ANNEXE 4 : MÉCANISMES EXPLIQUANT LA FAIBLE REPRÉSENTATION DES FILLES DANS LES STEM

ANNEXE 5 : CONSÉQUENCES SOCIO-ÉCONOMIQUES DE LA SOUS-REPRÉSENTATION DES FEMMES DANS LES STEM

ANNEXE 6 : BILAN DES POLITIQUES ET ACTIONS MENÉES POUR L'ÉGALITÉ FILLES-GARÇONS EN STEM

ANNEXE 7 : COMPARAISONS INTERNATIONALES

ANNEXE 8 : LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES

ANNEXE 9 : LETTRE DE MISSION

ANNEXE 1

État des lieux statistique des écarts sexués parmi les élèves et étudiants dans les disciplines STEM

SOMMAIRE

1. DES ÉCARTS DE PERFORMANCE ET DE CONFIANCE SONT OBSERVÉS ENTRE FILLES ET GARÇONS EN MATHÉMATIQUES DÈS L'ENTRÉE EN CLASSE DE CP, MAIS ILS SONT MODÉRÉS EN PROPORTION DES ÉCARTS INTERGROUPES 1

1.1. Les garçons obtiennent en moyenne des scores légèrement plus élevés et ont des scores plus dispersés que les filles en mathématiques à partir du CP 1

1.2. La qualification des écarts observés est difficile, mais ceux-ci peuvent être regardés comme plutôt faibles par rapport à la dispersion du niveau des élèves et aux écarts de niveau en fonction de la catégorie sociale ou du pays 5

1.3. Le phénomène inverse est observé en français et en langues 7

1.4. Les filles sont moins confiantes dans leurs capacités en mathématiques 7

2. AU LYCÉE, LES FILLES SUIVANT LA VOIE GÉNÉRALE ET TECHNOLOGIQUE REÇOIVENT MOINS D'ENSEIGNEMENTS DES STEM QUE LES GARÇONS 9

2.1. Les filles sont un peu plus nombreuses que les garçons au lycée général et technologique 9

2.2. Les filles inscrites au lycée général sont moins nombreuses que les garçons à conserver jusqu'en terminale deux spécialités STEM 10

2.2.1. En première, les filles sont moins de 1 sur 6 parmi les élèves suivant trois enseignements de spécialité STEM, mais la moitié des élèves qui en suivent deux 11

2.2.2. En terminale, les filles ne sont plus que 32 % des élèves suivant deux EDS STEM, notamment du fait d'une plus forte propension à arrêter l'EDS mathématiques en fin de première 14

2.2.3. Les choix d'orientation conduisent les filles à suivre moins d'heures d'enseignement de mathématiques 17

3. LORS DE L'ORIENTATION VERS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, LES ÉLÈVES ISSUS DES DOUBLETTES COMPRENANT DEUX DISCIPLINES STEM SONT MAJORITAIRES PARMI LES INSCRITS DES FORMATIONS SÉLECTIVES 22

3.1. Dans l'enseignement supérieur, la proportion de femmes dans les formations STEM ne dépasse pas 30 % depuis les années 2000 22

3.2. En classes préparatoires aux grandes écoles STEM, les filles sont minoritaires, sans évolution notable sur une longue période 25

3.3. La part de femmes dans les filières universitaires relatives aux sciences fondamentales croît légèrement depuis 2020 27

3.4. La part de femmes en écoles d'ingénieurs, croissante depuis 1984, atteint un plateau et s'établit autour de 30 % 29

4. UN NOMBRE IMPORTANT DE FILLES QUI OBTIENNENT DE BONS RÉSULTATS EN MATHÉMATIQUES NE S'ORIENTENT PAS VERS LES FILIÈRES STEM 31

4.1. À niveau fixé en mathématiques et en français, les filles s'orientaient deux fois moins vers la série S que les garçons 31

4.2. L'évitement des STEM après le baccalauréat touche des filles performantes en mathématiques au lycée 32

Annexe 1

La présente annexe vise à présenter un panorama statistique des écarts sexués dans les études en sciences, techniques, ingénierie et mathématiques (STEM), en se concentrant sur les matières à dominante masculine. Ces disciplines sont principalement les mathématiques, l'informatique, l'ingénierie et la physique. Dans l'enseignement secondaire et dans une partie de l'enseignement supérieur, l'enseignement de la physique est indistinct de celui de la chimie ; aussi, cette dernière discipline est incluse dans les analyses.

1. Des écarts de performance et de confiance sont observés entre filles et garçons en mathématiques dès l'entrée en classe de CP, mais ils sont modérés en proportion des écarts intergroupes

1.1. Les garçons obtiennent en moyenne des scores légèrement plus élevés et ont des scores plus dispersés que les filles en mathématiques à partir du CP

Les études mesurant le niveau des élèves en mathématiques montrent, quelle que soit la période considérée, un écart existe entre filles et garçons. La mission s'est concentrée sur les études réalisées avant l'entrée en seconde, c'est-à-dire avant les premières décisions d'orientation.

Les écarts de niveau entre filles et garçons sont mesurés en France par la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) à travers des études sur échantillon ainsi que, depuis 2018, par les évaluations repères, ou « évaluations nationales », que passent chaque année l'ensemble des élèves de certains niveaux.

Sur la base de ces résultats d'évaluations, les écarts de niveau sont usuellement présentés de deux manières complémentaires :

- en comparant les proportions d'élèves qui atteignent un niveau donné dans une compétence parmi les garçons et parmi les filles ;
- en comparant le score moyen des filles et le score moyen des garçons.

Cette deuxième modalité de calcul permet de comparer l'écart de score moyen à d'autres indicateurs pour qualifier l'ampleur des différences entre sexes. Une convention couramment utilisée consiste à comparer cet écart à l'écart-type[1] (σ), qui constitue un indicateur standardisé de la dispersion des résultats — largeur de la cloche dans le cas d'une distribution des résultats suivant une loi normale, par exemple. Le rapport entre l'écart de moyennes et l'écart-type est appelé « *d* de Cohen ». Par exemple *d* = 0,05 signifie que l'écart entre la moyenne des filles et la moyenne des garçons est de 5 % de l'écart-type. La direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'Éducation nationale présente les écarts entre filles et garçons en « points de score standardisés », c'est-à-dire en points de pourcentage de *d* de Cohen. Ainsi, *d* = 0,05 correspond à 5 « points de score standardisé ».

Les évaluations les plus récentes à la date de la mission montrent que les filles sont plus performantes en mathématiques en maternelle et à la rentrée en CP, puis que l'écart s'inverse en faveur des garçons (*cf.* graphique 1). Les écarts sont compris, selon les niveaux, entre *d* = 0,1 et *d* = 0,3.

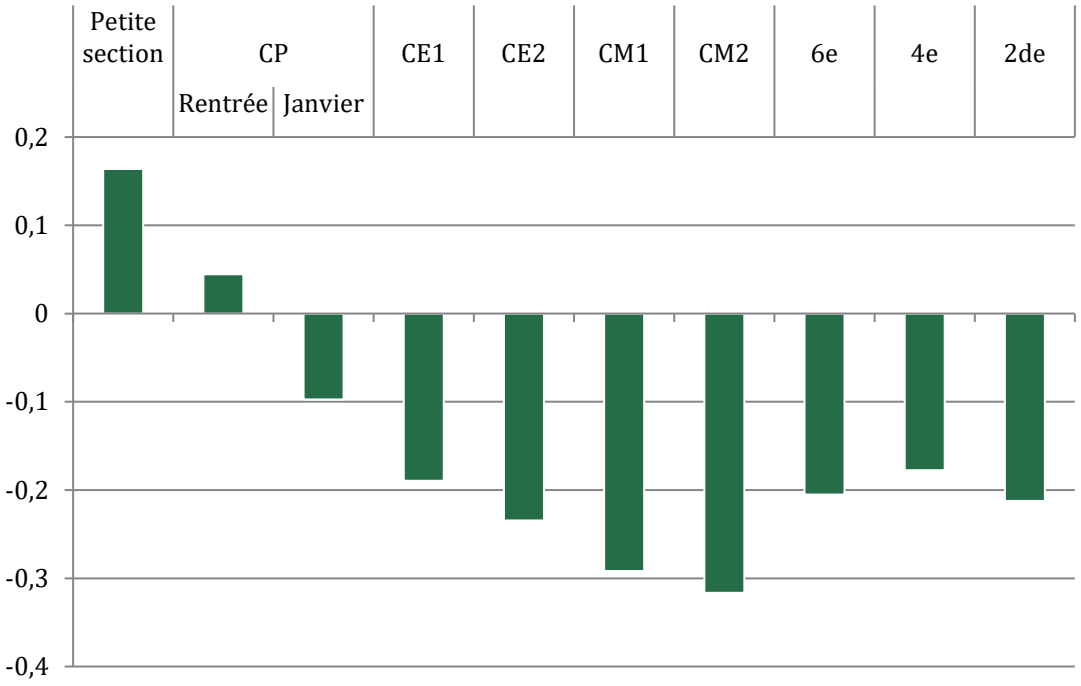
[1] Plus précisément, il s'agit d'une moyenne pondérée entre l'écart-type parmi le groupe des filles et l'écart-type parmi le groupe des garçons : $\sigma = \sqrt{\frac{(n_g-1)\sigma_g^2+(n_f-1)\sigma_f^2}{(n_g+n_f-2)}}$, avec n_g et n_f respectivement le nombre de filles et le nombre de garçons, σ_f et σ_g les écarts-types au sein de chacun des deux groupes.

En début de CP, mi-CP, CE1, sixième et seconde, les mesures sont réalisées chaque année depuis 2020. Il est donc possible de constater que l'année 2024 ne fait pas figure d'exception. Néanmoins, sur cinq ans, l'évolution des scores est défavorable aux filles (*cf.* graphique 2).

Par ailleurs, on observe que l'écart-type des résultats *parmi le groupe des garçons* est plus élevé à tous les niveaux (sauf en CM2) que l'écart-type des résultats *parmi le groupe des filles* ; autrement dit, les scores sont plus dispersés parmi les garçons que parmi les filles (*cf.* graphique 3).

La distribution des scores en sixième et seconde peut être visualisée au graphique 4 et au graphique 5 respectivement.

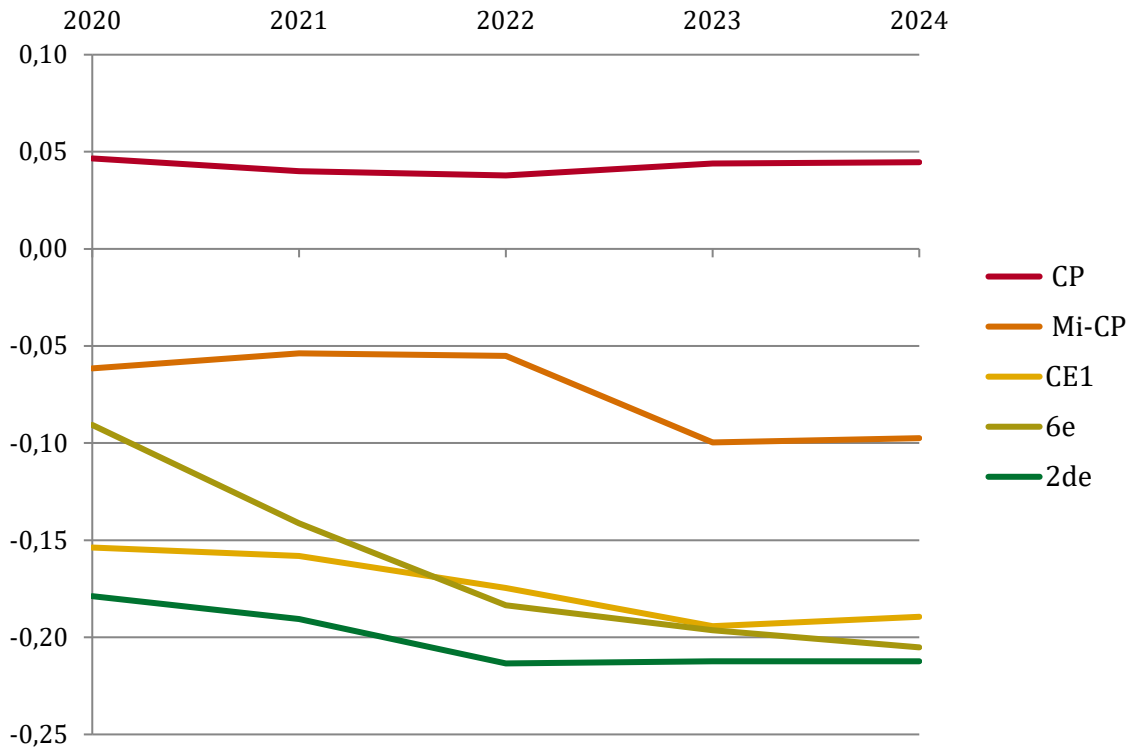
Graphique 1 : Écarts de performance entre filles et garçons aux évaluations standardisées réalisées par la DEPP selon la classe, exprimés en proportion de l'écart-type du score parmi l'ensemble des élèves de cet âge (*d* de Cohen)



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025. Note : les données pour les classes du CP à la seconde sont issues des évaluations nationales « repères » 2024. Les données pour la petite section sont issues d'une évaluation sur panel réalisée en 2022. Note de lecture : aux évaluations nationales de rentrée 2024 en classe de CP, les filles obtiennent un score moyen plus élevé que celui des garçons de 0,04 écarts-types.

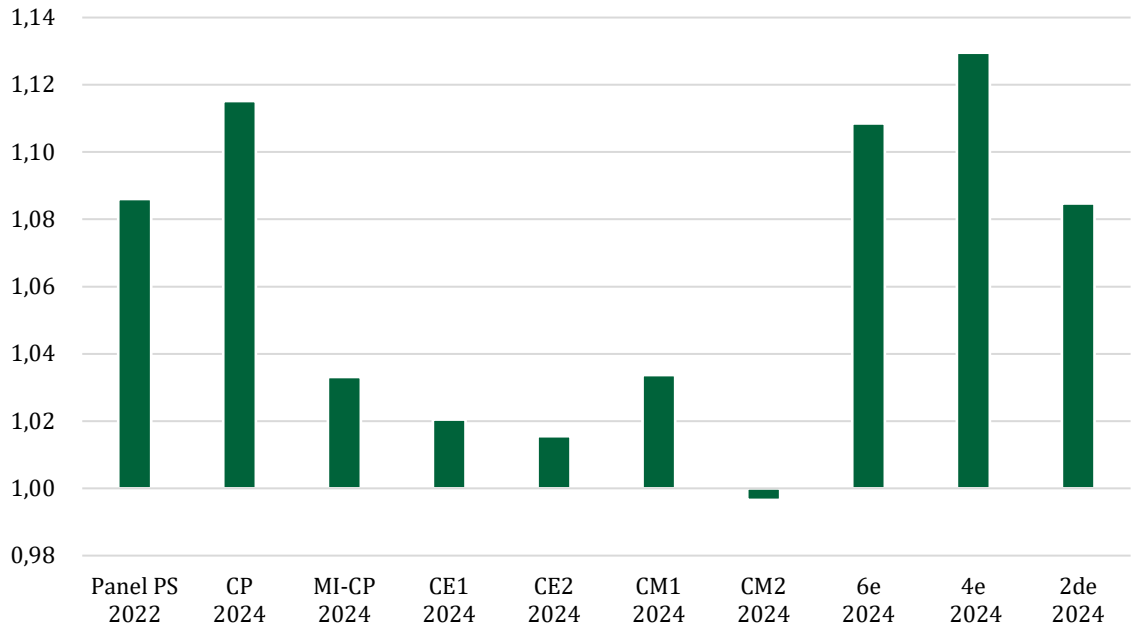
Annexe 1

Graphique 2 : Évolution des écarts de performance entre filles et garçons aux évaluations standardisées réalisées par la DEPP selon la classe, exprimés en proportion de l'écart-type du score parmi l'ensemble des élèves de cet âge (*d* de Cohen)



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

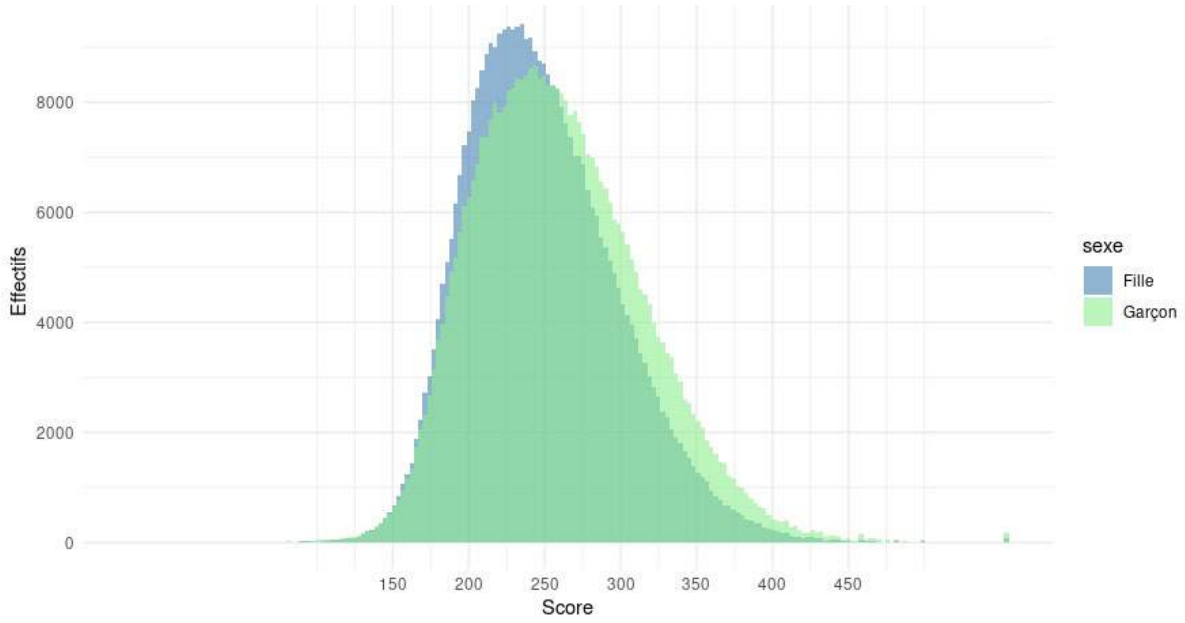
Graphique 3 : Rapport de l'écart-type du groupe des garçons sur l'écart-type du groupe des filles, par niveau scolaire



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025. Note de lecture : parmi le panel petite section 2022, l'écart-type des scores en mathématiques du groupe des garçons est 8,5 % plus élevé que l'écart-type des scores en mathématiques du groupe des filles.

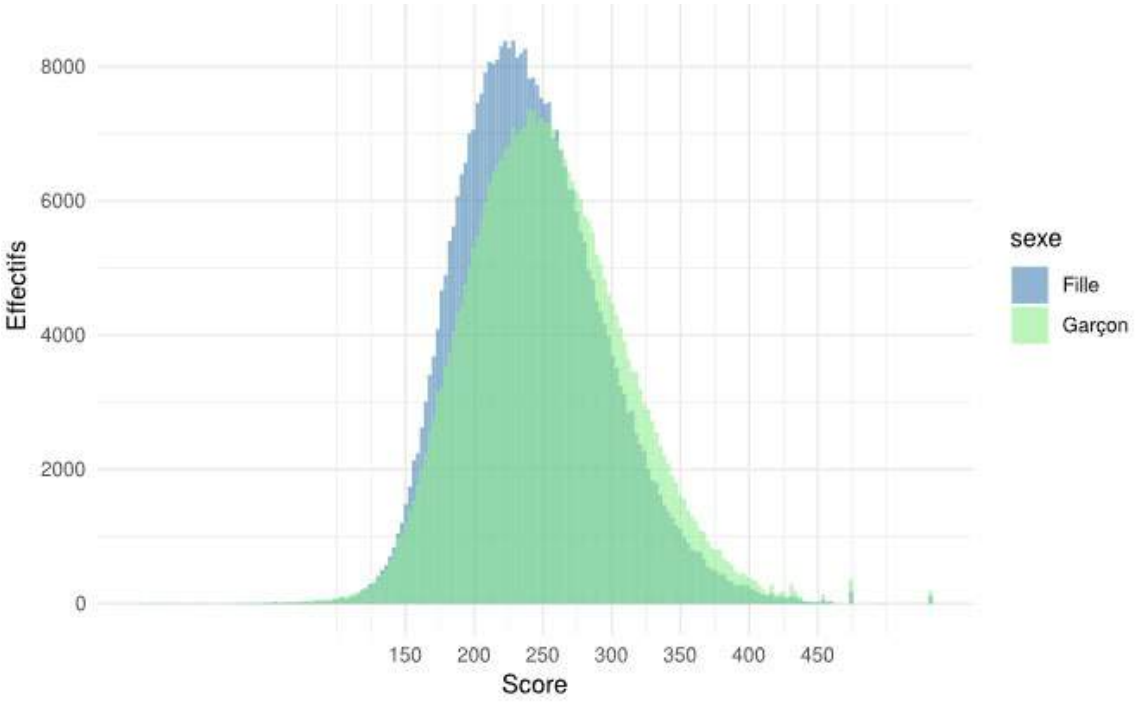
Annexe 1

Graphique 4 : Répartition des scores en mathématiques aux évaluations nationales de rentrée de sixième 2024 en fonction du sexe



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

Graphique 5 : Répartition des scores en mathématiques aux évaluations nationales de rentrée de seconde 2024 en fonction du sexe



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

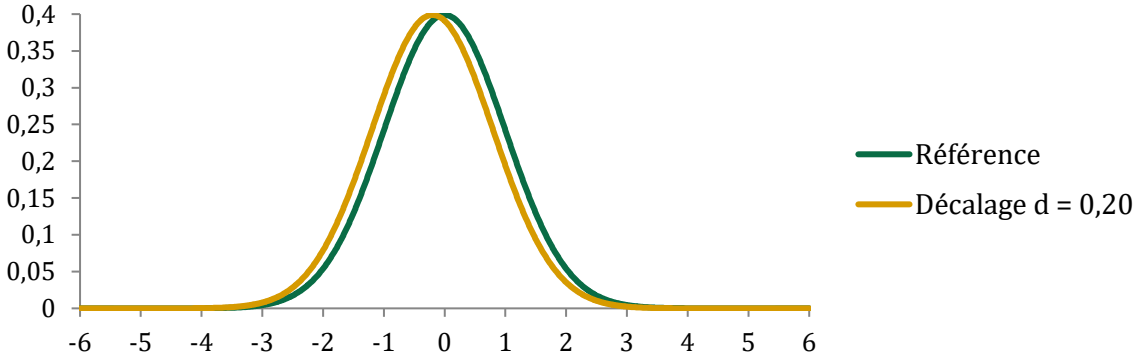
1.2. La qualification des écarts observés est difficile, mais ceux-ci peuvent être regardés comme plutôt faibles par rapport à la dispersion du niveau des élèves et aux écarts de niveau en fonction l'origine sociale ou du pays

Une échelle de référence régulièrement utilisée en sciences sociales consiste à regarder un écart de l'ordre de d = 0,2 écarts-types comme faible, d = 0,5 comme moyen, et d = 0,8 comme important[2]. Ce qualificatif de « *faible* » pour un écart de d = 0,2 est justifié par le fait qu'il correspond à une situation dans laquelle, si une fille et un garçon sont tirés au hasard, la probabilité que la fille ait un meilleur résultat que le garçon est de 45 %. Le graphique 6 illustre visuellement l'effet modéré d'un décalage de d = 0,20 sur une courbe gaussienne.

Cependant, l'applicabilité de cette échelle aux mesures de niveau des élèves est parfois contestée[3], puisque certaines études empiriques évaluent le gain de niveau d'une année scolaire en mathématiques à d = 0,5 environ. Néanmoins, cette échelle reste utilisée par certaines études de référence, y compris parmi celles visant à quantifier l'importance des écarts entre filles et garçons en mathématiques[4].

Une autre méthode pour qualifier la force des écarts filles-garçons est de comparer ceux-ci aux écarts de niveau en mathématiques observés entre d'autres sous-groupes de la population, par exemple, entre publics favorisés et défavorisés socialement, ou entre élèves de différents pays (*cf.* tableau 1 et graphique 7). Les écarts filles-garçons en mathématiques en France sont de l'ordre de deux fois moins importants que les écarts à PISA 2022 entre la France et l'Estonie (premier pays de l'UE) et cinq fois moins importants que les écarts entre la France et Singapour (premier pays au monde). Ils sont aussi cinq fois moins importants que les écarts en fin de CM2 entre écoles publiques en éducation prioritaire et écoles privées. Ces différents constats conduisent donc la mission à qualifier les écarts en mathématiques entre filles et garçons de *faibles* en comparaison des écarts en fonction de l'origine sociale et en fonction du pays.

Graphique 6 : Visualisation graphique d'une taille d'effet *d* = 0,20



Source : Mission. Lecture : Les deux courbes sont des gaussiennes de même écart type égal à 1 et de moyennes égales à 0 (courbe verte) et -0,20 (courbe jaune). Le décalage correspond donc à une taille d'effet d = 0,20.

[2] Critère suggéré par Jacob Cohen en 1988 et depuis largement accepté. Voir par exemple Daniël Lakens, Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for *t*-tests and ANOVAs, *Front Psychol.* 2013 4:863 [doi : 10.3389/fpsyg.2013.00863].

[3] Voir par exemple : Hans Luyten, Christine Merrell et Peter Tymms. 2020. « Absolute effects of schooling as a reference for the interpretation of educational intervention effects ». Studies in Educational Evaluation 67: 100939. doi:10.1016/j.stueduc.2020.100939.

[4] Janet S. Hyde *et al.* 1990. « Gender differences in mathematics performance: a meta-analysis ». *Psychol Bull* 107(2): 139-55. doi: 10. 1037/0033-2909.107.2.139

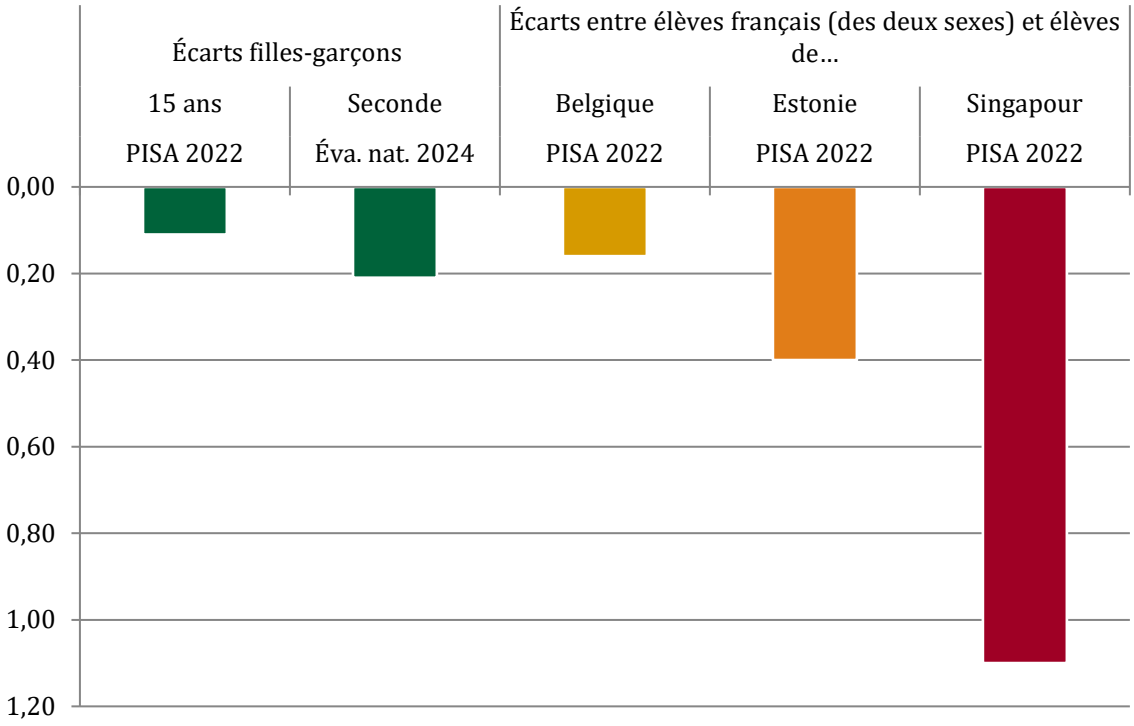
Annexe 1

Tableau 1 : Valeurs du *d* de Cohen correspondant à divers écarts de niveau en mathématiques

Valeur de *d*	Écart de niveau en mathématiques correspondant
0,11	Écart filles-garçons en France à PISA 2022 (élèves de 15 ans)
0,16	Écart France – Belgique à PISA 2022
0,20	Ordre de grandeur des écarts filles-garçons mesurés aux évaluations nationales 2024 (compris entre 0,10 et 0,31 selon les classes)
0,21	Baisse du niveau de la France entre PISA 2012 et PISA 2022
0,40	Écart France – Estonie (pays le mieux classé de l'UE) à PISA 2022
1,0	Écart entre écoles publiques d'éducation prioritaire et écoles privées à CEDRE 2019 (élèves de CM2)
1,0	Écart entre élèves des écoles dont l'indicateur de position sociale (IPS) se situe dans le premier quartile et élèves des écoles dont l'IPS se situe dans le quatrième quartile à CEDRE 2019 (élèves de CM2)
1,1	Écart France – Singapour (pays le mieux classé au monde) à PISA 2022

Source : Mission, d'après PISA 2012, PISA 2022, CEDRE 2019 et DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

Graphique 7 : Comparaison des écarts entre filles et garçons en mathématiques à quinze ans avec les écarts entre la France et d'autres pays participant à PISA 2022

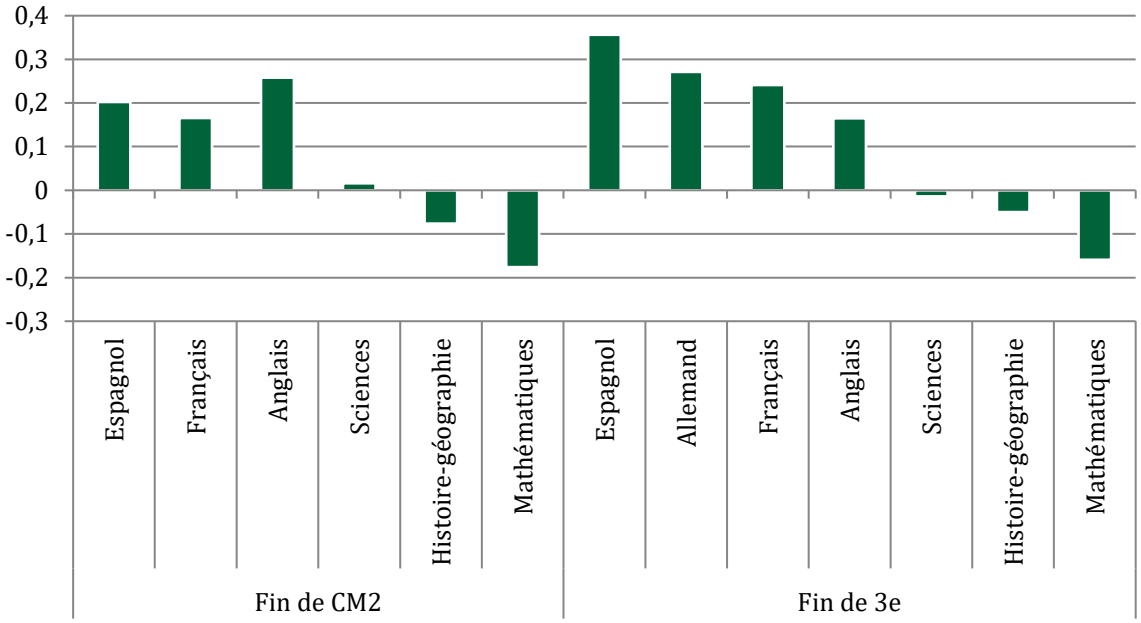


Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025 et PISA 2022. Note de lecture : À 15 ans, l'écart entre les filles et les garçons mesuré par PISA 2022 est de d = 0,11.

1.3. Le phénomène inverse est observé en français et en langues

Des études similaires sont réalisées sur les autres disciplines. Le cycle d'évaluations disciplinaires réalisées sur échantillons (CEDRE), qui vise à suivre le niveau scolaire des élèves dans plusieurs disciplines selon des méthodologies comparables, permet de mettre en regard les performances des filles et des garçons en fin de CM2 et en fin de troisième (*cf.* graphique 8). Des écarts favorables aux garçons sont également observés en histoire-géographie, alors que dans les autres disciplines littéraires ils sont favorables aux filles. Par ailleurs, l'ampleur des écarts en faveur des filles dans les disciplines littéraires est plus élevée que l'ampleur des écarts en faveur des garçons en mathématiques.

Graphique 8 : Comparaison entre les écarts genrés observés en mathématiques et dans d'autres disciplines aux derniers tests CEDRE



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

1.4. Les filles sont moins confiantes dans leurs capacités en mathématiques

À la suite du passage des évaluations nationales de rentrée, les élèves sont interrogés sur la perception qu'ils ont de leur réussite au test. Dans chaque classe, les filles estiment leurs chances de réussite moins élevées que les garçons. Ce phénomène est également observé en se concentrant sur les élèves les plus performants. L'écart est maximal en quatrième, année où il atteint 22,1 points (*cf.* tableau 2).

Cet écart peut être comparé à :

- l'écart de confiance *en général* entre les filles et les garçons vis-à-vis de leur scolarité (*cf.* tableau 3). Les filles font état d'un moindre sentiment de confiance que les garçons, mais celui-ci est nettement moins marqué que l'écart dans la confiance en mathématiques ;
- l'écart de confiance vis-à-vis de la réussite en français, qui est encore plus faible (*cf.* tableau 4).

Annexe 1

Tableau 2 : Proportion d'élèves estimant avoir réussi le test de mathématiques à la rentrée 2023 par classe, sexe et niveau

Population	Sixième	Quatrième	Seconde GT
Filles	63,2 %	46,6 %	58,5 %
Dont filles les plus performantes	80,3 %	69,6 %	85,2 %
Garçons	78,5 %	68,7 %	75,4 %
Dont garçons les plus performants	90,5 %	86,3 %	92,1 %
Ensemble	**71,3 %**	**57,8 %**	**66,3 %**
Écart filles-garçons	**– 15,3 pts**	**–22,1 pts**	**–16,9 pts**

Source : DEPP, « les filles moins confiantes que les garçons concernant l'année à venir et leurs performances, notamment en mathématiques », note d'information *n° 24.34, août 2024. Note de lecture : 71,3 % des élèves de sixième estiment, après avoir passé le test de mathématiques des évaluations nationales, avoir réussi le test. Cette proportion est de seulement 63,2 % pour les filles.*

Tableau 3 : Proportion d'élèves exprimant un sentiment de confiance pour l'année scolaire à venir à la rentrée 2023 par classe, sexe et niveau

Population	Sixième	Quatrième	Seconde GT
Filles	73,0 %	63,8 %	60,9 %
Dont filles les plus performantes	81,1 %	80,6 %	75,7 %
Dont filles les moins performantes	64,2 %	49,7 %	46,9 %
Garçons	79,3 %	72,8 %	72,0 %
Dont garçons les plus performants	86,3 %	87,5 %	84,1 %
Dont garçons les moins performants	72,0 %	61,4 %	59,3 %
Ensemble	**76,2 %**	**68,3 %**	**65,9 %**
Écart filles-garçons	**–6,3 pts %**	**–9,0 pts**	**–11,1 pts**

Source : DEPP, « les filles moins confiantes que les garçons concernant l'année à venir et leurs performances, notamment en mathématiques », note d'information *n° 24.34, août 2024.*

Tableau 4 : Proportion d'élèves estimant avoir réussi le test de français à la rentrée 2023 par classe, sexe et niveau

Population	Sixième	Quatrième	Seconde GT
Filles	75,5 %	65,6 %	68,7 %
Dont filles les plus performantes	87,8 %	82,3 %	82,1 %
Garçons	77,7 %	69,4 %	69,0 %
Dont garçons les plus performants	90,7 %	87,3 %	85,0 %
Ensemble	**76,7 %**	**67,6 %**	**68,9 %**
Écart filles-garçons	**-2,2 pts**	**-3,8 pts**	**-0,3 pt**

Source : DEPP, « les filles moins confiantes que les garçons concernant l'année à venir et leurs performances, notamment en mathématiques », note d'information *n° 24.34, août 2024.*

2. Au lycée, les filles suivant la voie générale et technologique reçoivent moins d'enseignements des STEM que les garçons

Encadré 1 : Principaux ordres de grandeur sur le nombre d'élèves inscrits dans l'enseignement secondaire et dans l'enseignement supérieur en France

À la rentrée 2023, une cohorte d'élèves inscrits dans l'enseignement secondaire en France représente de l'ordre de 850 000 élèves. La scolarisation est obligatoire jusqu'à l'âge de seize ans. Environ 35 000 élèves par an sont scolarisés en section d'enseignement général et professionnel adapté (SEGPA) ou en unité localisée pour l'inclusion scolaire (ULIS). Aussi, les effectifs du collège unique représentent 815 000 élèves par an. Dans chaque cohorte, les garçons sont très légèrement surreprésentés (de l'ordre de 51 % de la cohorte).

En fin de classe de troisième, les élèves peuvent être orientés vers :

- un parcours professionnel en lycée professionnel ou en centre de formation d'apprentis (CFA), qui peut les conduire à l'obtention d'un certificat d'aptitude professionnel (CAP), d'un brevet des métiers d'art (BMA) ou d'un baccalauréat professionnel. Ces filières représentent environ 240 000 élèves par an ;
- le lycée d'enseignement général et technologique (LEGT), qui accueille 560 000 élèves par an en seconde, et environ 530 000 élèves en première et terminale.

Au lycée général et technologique, les élèves se spécialisent en fin de seconde entre la voie générale (385 000 élèves pan an) et les voies technologiques, techniques et adaptées (145 000 élèves par an). Depuis la rentrée scolaire 2019, les anciennes séries de la voie générale (scientifique, économique et sociale, littéraire) sont supprimées. En voie technologique, huit séries sont proposées : sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D) ; du design et des arts appliqués (STD2A) ; de laboratoire (STL) ; de la santé et du social (ST2S) ; du management et de la gestion (STMG) ; du théâtre, de la musique et de la danse (S2TMD) ; de l'hôtellerie et de la restauration (STHR) ; de l'agronomie et du vivant (STAV).

À l'issue du baccalauréat, les élèves peuvent s'inscrire en enseignement supérieur. La diversité des parcours et offres de formation, les possibilités de réorientation et de reprises d'études compliquent la présentation de statistiques nationales sous la forme de cohortes. En 2023, parmi la population ayant entre 25 et 35 ans :

- 52 % atteint un niveau d'études bac+2 ou supérieur ;
- 40 % atteint un niveau d'études bac+3 (niveau licence) ou supérieur ;
- 26 % atteint un niveau d'études bac+5 (niveau master) ou supérieur.

Les femmes sont surreprésentées dans l'enseignement supérieur, où elles représentent environ 55 % de l'effectif.

Source : DEPP, « prévisions des effectifs du second degré pour les années 2024 à 2028 », note d'information n° 24.09, mars 2024, tableau 4 ; INSÉÉ, France portrait social*, édition 2024, fiche « niveau de diplôme de la population ».*

2.1. Les filles sont un peu plus nombreuses que les garçons au lycée général et technologique

Les premières étapes d'orientation, qui surviennent en fin de troisième et en fin de seconde, conduisent à des différences notables entre filles et garçons. Ainsi, en 2020, 72 % des filles, contre 58 % des garçons, accédaient à la seconde générale et technologique à l'issue du collège[5]. De même, en fin de classe de seconde, les filles sont plus nombreuses à être orientées vers la voie générale.

En conséquence de ces choix d'orientation, les filles représentent 56 % de l'effectif du lycée général, 50 % du lycée technologique, et 42 % dans les voies professionnelles.

[5] DEPP, *filles et garçons sur le chemin de l'égalité de l'école à l'enseignement supérieur*, édition 2024, p. 12.

Par ailleurs, en voie technologique, et en voie professionnelle, les spécialités présentent un aspect fortement genré. Ainsi, en voie technologique, les filles sont nettement surreprésentées en série ST2S (social et santé), mais elles ne représentent que 10 % des effectifs en série STI2D (industrie et développement durable), qui forme aux métiers de l'industrie et permet une poursuite d'études en STEM dans l'enseignement supérieur, notamment en classes préparatoires scientifiques technologiques (*cf.* tableau 1).

Tableau 5 : Effectif et proportion de filles en terminale technologique par série à la rentrée 2023

Série	Effectif	Part de filles
Management et gestion (STMG)	85 123	53,5 %
Industrie et développement durable (STI2D)	29 452	10,0 %
Social et santé (ST2S)	22 005	83,5 %
Laboratoire (STL)	6 740	56,9 %
Design et arts appliqués (STD2A)	3 901	80,5 %

Source : data.education.gouv.fr, jeu de données « effectif d'élèves en lycée d'enseignement général et technologique », consulté le 23 janvier 2025. Note : Les proportions de filles des séries STHR, S2TMD et STAV ne sont pas disponibles.

Ces différentiels d'orientation en seconde et première doivent par ailleurs conduire à deux précautions méthodologiques pour l'interprétation des résultats des sections suivantes :

- le fait qu'en série générale puis dans l'enseignement supérieur, les filles puis les femmes ne représentent pas 50 % des effectifs, mais 56 % ;
- le fait que les tests de niveau des élèves réalisés au lycée général portent sur des populations sursélectionnées : l'orientation plus importante des garçons vers les voies professionnelles écarte du lycée général et technologique davantage de garçons ayant de faibles résultats scolaires.

2.2. Les filles inscrites au lycée général sont moins nombreuses que les garçons à conserver jusqu'en terminale deux spécialités STEM

L'organisation de la scolarité des élèves au lycée général est présentée en encadré 2. La mission a étudié les profils d'élèves en fonction de leurs spécialités et de leurs combinaisons de spécialités en fonction de leur sexe.

Pour étudier les combinaisons de spécialité, la mission s'est concentrée sur les élèves suivant au moins un EDS STEM et un autre EDS scientifique (STEM, sciences du vivant ou sciences économiques et sociales) **jusqu'en terminale**, qui constituent les élèves les plus susceptibles de pouvoir suivre un parcours STEM après le baccalauréat. Ces élèves sont en effet les plus susceptibles de pouvoir envisager une poursuite d'études en STEM après le baccalauréat, en particulier lorsqu'ils ont suivi au moins deux EDS STEM.

Encadré 2 : Organisation des enseignements STEM au lycée général

Depuis la rentrée 2019, les anciennes séries constituant le lycée général (scientifique, littéraire, économique et sociale) sont supprimées. Les élèves inscrits au lycée général reçoivent un enseignement de tronc commun. Ils choisissent :

- en classe de première, trois enseignements de spécialité (EDS) d'une durée hebdomadaire de quatre heures chacun, formant une « triplette » ;
- en classe de terminale, deux EDS parmi les trois suivis en première, d'une durée hebdomadaire de six heures chacun, formant une « doublette ».

Vingt EDS différents sont proposés. Parmi eux, douze accueillent au moins 1 % des élèves en classe de terminale à la rentrée 2023. Quatre EDS portent sur des disciplines STEM : mathématiques, physique-chimie (PC), numérique et sciences informatique (NSI), sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI).

Enseignement de spécialité (EDS)	Part des élèves ayant suivi l'EDS en terminale
Mathématiques	43,7 %
Sciences économiques et sociales (SÉS)	34,7 %
Physique-chimie (PC)	31,1 %
Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques (HGGSP)	25,7 %
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	23,0 %
Langues, littérature et cultures étrangères ou régionales (LLCE/LLCR)	18,2 %
Humanités, littérature et philosophie (HLP)	10,6 %
Numérique et sciences informatiques (NSI)	4,6 %
Arts plastiques	2,9 %
Sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI)	1,5 %
Éducation physique, pratiques et culture sportives (ÉPS)	1,2 %
Cinéma-audiovisuel	1,0 %

Le tronc commun comporte principalement des disciplines non scientifiques (histoire-géographie, français, philosophie, éducation physique et sportive), exception faite d'une discipline appelée « enseignement scientifique » et consistant en 1 h de physique-chimie et 1 h de sciences de la vie et de la terre.

L'enseignement des mathématiques a trois spécificités :

- depuis la rentrée 2023, les élèves ne suivant pas l'EDS mathématiques en première reçoivent un enseignement spécifique de 1 h 30 hebdomadaire de mathématiques ;
- en classe de terminale, les élèves qui ne suivent pas l'EDS mathématiques peuvent suivre un enseignement optionnel de 3 h hebdomadaires, dit « mathématiques complémentaires » ;
- en classe de terminale également, les élèves qui suivent l'EDS mathématiques peuvent également suivre un enseignement optionnel de 3 h hebdomadaires, dit « mathématiques expertes ».

Ce faisant, en première, un élève peut recevoir un enseignement de 1 h 30 ou 4 h de mathématiques. En terminale, il peut recevoir un enseignement de 3 h, 6 h ou 9 h hebdomadaires de mathématiques.

Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information *n° 24.06, mars 2024.*

2.2.1. En première, les filles sont moins de 1 sur 6 parmi les élèves suivant trois enseignements de spécialité STEM, mais la moitié des élèves qui en suivent deux

Les choix d'enseignements de spécialité en classe au lycée général sont très différents selon le sexe des élèves. Par exemple, en 2022, 56 % des filles de première ont choisi l'EDS mathématiques, contre 76 % des garçons.

Ainsi, en première, la proportion de filles dans les quatre enseignements de spécialité STEM (mathématiques, sciences de l'ingénieur, physique-chimie, numérique et sciences informatiques) est inférieure à la moyenne. Exception faite de l'éducation physique et sportive, les filles sont par contre surreprésentées dans les autres spécialités (*cf.* tableau 6).

En étudiant les combinaisons de spécialité, il apparaît que :

- les filles sont extrêmement minoritaires (moins de 1 sur 6) parmi les élèves suivant trois EDS en STEM. À la rentrée 2023, elles ne sont que 5 319 à suivre trois spécialités STEM ;
- elles représentent en revanche la moitié des élèves suivant deux EDS en STEM, et sont au nombre de 70 565 (*cf.* tableau 7). Parmi elles, 51 206 suivent la combinaison mathématiques + physique-chimie + SVT, qui correspond à l'ancienne filière « S-SVT » ; les filles sont en proportion aussi nombreuses dans cette « triplette » qu'au lycée général ;
- aussi, à la rentrée 2023, 75 884 filles suivent au moins deux enseignements en STEM ;
- parmi les 50 837 filles suivant un seul EDS STEM, une forte majorité (42 305) suivent également un EDS en sciences du vivant (SVT) ou en sciences économiques et sociales (SES). Parmi elles, 37 664 ont conservé l'enseignement de mathématiques.

Entre les rentrées 2020 et 2023, le nombre de filles suivant deux ou trois enseignements STEM en classe de première reste stable aux alentours de respectivement 5 000 et 70 000 filles (*cf.* graphique 9). À noter qu'en revanche, le nombre de filles suivant des parcours 1 STEM + SVT ou 1 STEM + SES diminue de 4 000 en trois ans.

Tableau 6 : Part des filles dans les principaux enseignements de spécialité en première générale à la rentrée 2022

Enseignement de spécialité (EDS)	Part de filles parmi les élèves de l'EDS
Sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI)	16,0 %
Numérique et sciences informatiques (NSI)	19,2 %
Éducation physique, pratiques et culture sportives (EPS)	31,6 %
Physique-chimie (PC)	44,8 %
Mathématiques	47,9 %
Ensemble des élèves du lycée général	**55,5 %**
Sciences économiques et sociales (SES)	59,3 %
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	58,6 %
Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques (HGGSP)	62,7 %
Langues, littérature et cultures étrangères ou régionales (LLCE/LLCR)	68,2 %
Arts plastiques	79,4 %
Humanités, littérature et philosophie (HLP)	79,7 %

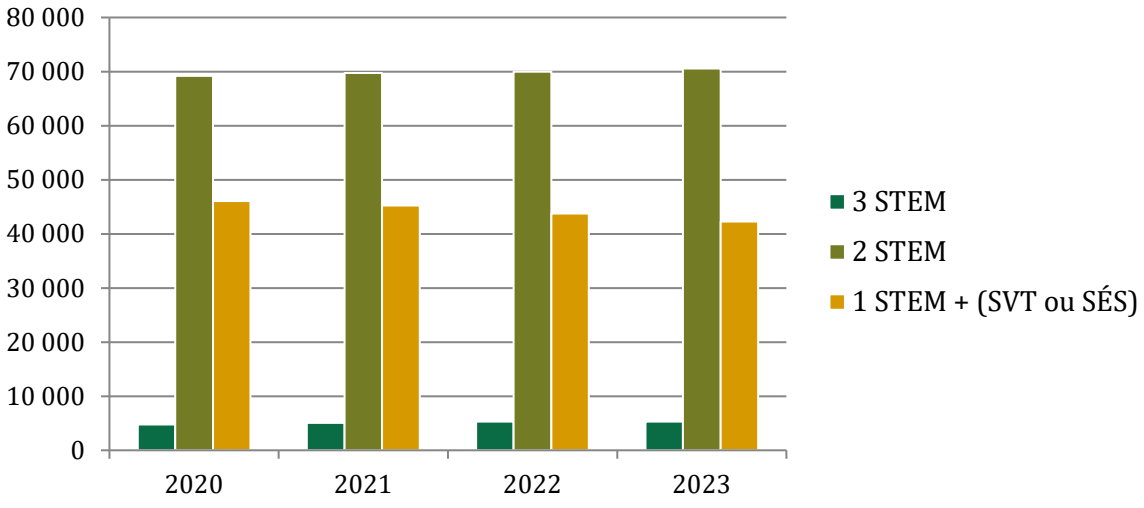
Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information *n° 24.06, mars 2024.*

Tableau 7 : Part des élèves, nombre de filles et proportion de filles à la rentrée 2023 parmi quelques combinaisons d'enseignements de spécialité en première, en fonction du nombre de disciplines STEM

Combinaison d'EDS	Part des élèves	Nombre de filles	Proportion de filles
Trois STEM	**9,2 %**	**5 319**	**14,9 %**
Mathématiques + physique-chimie + NSI	5,3 %	3 032	14,8 %
Mathématiques + physique-chimie + SI	3,4 %	2 087	15,9 %
Mathématiques + SI + NSI	0,5 %	194	9,2 %
Deux STEM	**36,6 %**	**70 565**	**49,7 %**
Mathématiques + physique-chimie + SVT	23,0 %	51 206	57,3 %
Mathématiques + physique-chimie + SES	4,8 %	6 909	36,8 %
Mathématiques + physique-chimie + LLCER	2,7 %	4622	44,8 %
Mathématiques + physique-chimie + HGGSP	1,7 %	2535	39,0 %
Mathématiques + NSI + SES	1,0 %	695	17,3 %
Une STEM	**22,9 %**	**50 837**	**57,2 %**
Mathématiques + SES + HGGSP	6,9 %	13 439	50,4 %
Mathématiques + SES + LLCER	3,6 %	8 294	59,3 %
Mathématiques + SVT + SES	2,9 %	6 523	57,3 %
Mathématiques + SVT + LLCER	1,0 %	2758	69,2 %
Mathématiques + HGGSP + LLCER	0,8 %	2 241	68,7 %
Pas de STEM	**31,2 %**	**87 431**	**72,2 %**
SES + HGGSP + LLCER	7,8 %	19 475	64,6 %
SES + HGGSP + HLP	5,3 %	15 091	73,8 %
HGGSP + LLCER + HLP	3,5 %	11 022	82,0 %
SVT + SES + HGGSP	2,4 %	4 967	54,2 %
Total général	**100,0 %**	**214 152**	**55,2 %**

Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'éducation nationale, calculs mission. Note de lecture : à la rentrée 2023, parmi les élèves inscrits en première générale, 5,3 % suivent une combinaison d'EDS mathématiques + physique-chimie + numérique et sciences informatiques, parmi lesquels 3 032 filles. Les filles représentent 14,8 % des élèves suivant cette combinaison d'ÉDS. Note : NSI : numérique et sciences informatiques ; SI : sciences de l'ingénieur ; SVT : sciences de la vie et de la terre ; SES : sciences économiques et sociales ; HGGSP : histoire, géographie, géopolitique et sciences politiques ; LLCER : langue et littérature étrangère ou régionale ; HLP : humanité, littérature, philosophie.

Graphique 9 : Nombre de filles inscrites en première générale et suivant au moins un enseignement de spécialité STEM et un autre enseignement de spécialité scientifique



Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'éducation nationale, calculs mission. Note de lecture : À la rentrée scolaire 2023, 5 319 filles inscrites en première générale suivaient trois enseignements de spécialité STEM.

2.2.2. En terminale, les filles ne sont plus que 32 % des élèves suivant deux EDS STEM, notamment du fait d'une plus forte propension à arrêter l'EDS mathématiques en fin de première

Entre la première (en 2022) et la terminale (en 2023), 42 % des filles ont abandonné la spécialité mathématique, soit près de deux fois plus que les garçons (24 %). Parmi les spécialités relevant des STEM, ce sont cependant les SI et NSI qui sont le plus abandonnés par les filles (respectivement 72 % et 62 %), mais l'écart avec les garçons est moindre (68 % et 50 % ont abandonné ces spécialités). La physique-chimie est l'enseignement le moins abandonné, tant par les filles (26 %) que les garçons (29 %). Les choix de spécialité opérés en fin de première modifient peu la proportion de filles dans les enseignements de spécialité en terminale. La proportion de filles dans les spécialités STEM demeure donc inférieure à la moyenne (55,6 %, *cf.* tableau 8).

En revanche, en raisonnant en termes de combinaisons, les filles deviennent nettement minoritaires parmi les élèves qui conservent deux enseignements STEM, choix qui prédispose à une poursuite d'études dans ces filières dans le supérieur (*cf.* annexe 3). Elles ne sont ainsi plus que 31 648 à la rentrée 2023 à suivre deux enseignements STEM en fin de terminale, dont 29 326 en mathématiques + physique-chimie (*cf.* tableau 9). Elles sont en revanche majoritaires parmi les combinaisons STEM + SVT et STEM+SES.

Ainsi, une partie importante de la « perte » des filles susceptibles de poursuivre des études en STEM à la fin du lycée général s'explique par les choix genrés en fin de triplette mathématiques + physique-chimie + SVT, qui est la plus suivie en première. Les filles sont majoritaires dans cette triplette en première, puisqu'elles représentent 56 % de l'effectif. Cependant, parmi elles, seules 26 % conservent mathématiques et physique-chimie en classe de terminale, contre 43 % des garçons (*cf.* tableau 10 et graphique 10). Finalement, parmi les élèves de cette triplette qui conservent mathématiques + physique-chimie en terminale, seuls 44 % sont des filles.

Enfin, entre 2020 et 2023, le nombre de filles suivant deux enseignements STEM en terminale augmente d'environ 4 000. Cette hausse peut s'expliquer en partie par une baisse du nombre de filles suivant une combinaison STEM + SVT ou STEM + SVT en terminale, qui passe de 62 000 à 54 000 (*cf.* graphique 4). Le nombre de filles suivant au moins une STEM et un autre enseignement scientifique (STEM, SVT ou SES), après avoir décru de 10 000 la deuxième année de la réforme, progresse depuis chaque année mais n'a pas encore retrouvé son niveau de 2020 (*cf.* graphique 11).

Annexe 1

Tableau 8 : Part des filles dans les principaux enseignements de spécialité en terminale générale à la rentrée 2023

Enseignement de spécialité (EDS)	Part de filles parmi les élèves de l'EDS
Sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI)	14,3 %
Numérique et sciences informatiques (NSI)	15,2 %
Éducation physique, pratiques et culture sportives (ÉPS)	31,5 %
Mathématiques	41,6 %
Physique-chimie (PC)	46,2 %
Ensemble des élèves du lycée général	**55,6 %**
Sciences économiques et sociales (SES)	59,4 %
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	62,7 %
Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques (HGGSP)	62,8 %
Cinéma-audiovisuel	64,0 %
Langues, littérature et cultures étrangères ou régionales (LLCE/LLCR)	72,6 %
Arts plastiques	80,1 %
Humanités, littérature et philosophie (HLP)	81,7 %

Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information *n° 24.06, mars 2024.*

Tableau 9 : Part des élèves, nombre de filles et proportion de filles à la rentrée 2023 parmi quelques combinaisons d'enseignements de spécialité en terminale, en fonction du nombre de disciplines STEM

Combinaisons d'EDS	Part des élèves	Nombre de filles	Proportion de filles
Deux STEM	**25,2 %**	**31 648**	**32,5 %**
Dont mathématiques + physique-chimie	20,4 %	29 326	37,2 %
Dont mathématiques + NSI	3,2 %	1 497	12,0 %
Dont mathématiques + SI	1,3 %	686	14,1 %
STEM + sciences du vivant ou sciences économiques et sociales	**25,1%**	**54 462**	**56,3%**
Dont physique-chimie + SVT	9,8 %	24 721	65,2 %
Dont mathématiques + SVT	6,0 %	13 542	58,7 %
Dont mathématiques + SES	8,6 %	15 583	46,8 %
STEM + autres	**5,5%**	**11 438**	**54,3%**
Dont mathématiques + HGGSP	1,8 %	3 849	54,1 %
Dont mathématiques + LLCER	1,4 %	3 187	59,7 %
Dont mathématiques + arts plastiques	0,4 %	1 048	74,7 %
Pas d'enseignement STEM	**44,2 %**	**116 719**	**68,4 %**
Dont SES + HGGSP	13,4 %	30 020	58,2 %
Dont SES + LLCER	5,9 %	16 338	71,5 %
Dont HGGSP + LLCER	4,5 %	12 610	72,3 %
Dont HGGSP + HLP	3,6 %	10 451	76,2 %
Dont SVT + SES	3,0 %	7 124	62,1 %
Dont LLCER + HLP	2,6 %	8 553	85,6 %
Ensemble	**100,0 %**	**214 267**	**55,6 %**

Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'éducation nationale, calculs mission. Note de lecture : à la rentrée 2023, parmi les élèves inscrits en terminale générale, 20,4 % suivent une combinaison d'EDS mathématiques + physique-chimie, parmi lesquels 29 326 filles. Les filles représentent 37,2 % des élèves suivant cette combinaison d'ÉDS.
Note : NSI : numérique et sciences informatiques ; SI : sciences de l'ingénieur ; SVT : sciences de la vie et de la terre ; SES : sciences économiques et sociales ; HGGSP : histoire, géographie, géopolitique et sciences politiques ; LLCER : langue et littérature étrangère ou régionale ; HLP : humanité, littérature, philosophie.

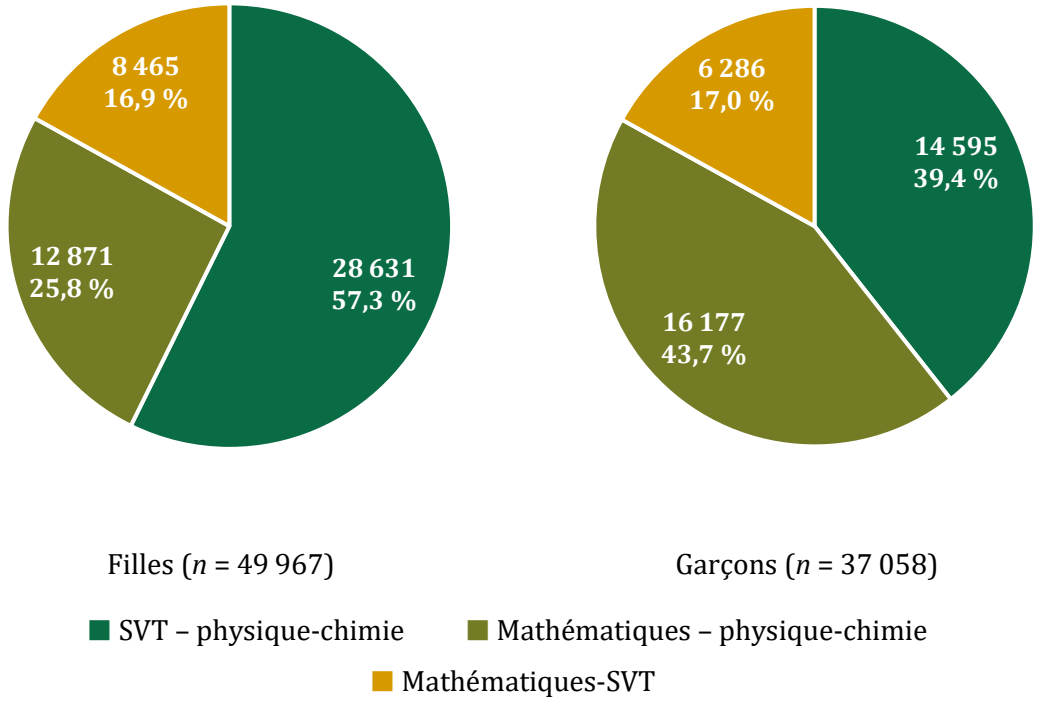
Annexe 1

Tableau 10 : Choix des élèves ayant suivi une triplette comportant deux STEM à la rentrée 2020 en fin de première en fonction de leur sexe

Triplette en première	Doublette en terminale	Nombre d'élèves	
		Filles	Garçons
Maths + PC + SVT	Maths + PC	12 871	**16 177**
	Maths + SVT	8 465	6 286
	PC + SVT	**28 631**	14 595
Maths + PC + SES	Maths + PC	2 104	3 943
	Maths + SES	**2 728**	**4 116**
	PC + SES	432	490
Maths + PC + LLCER	Maths + PC	**1 936**	**3 277**
	Maths + LLCER	1 044	929
	PC + LLCER	501	429
Maths + PC + HGGSP	Maths + PC	**1 135**	**2 238**
	Maths + HGGSP	854	1 280
	PC + HGGSP	236	345

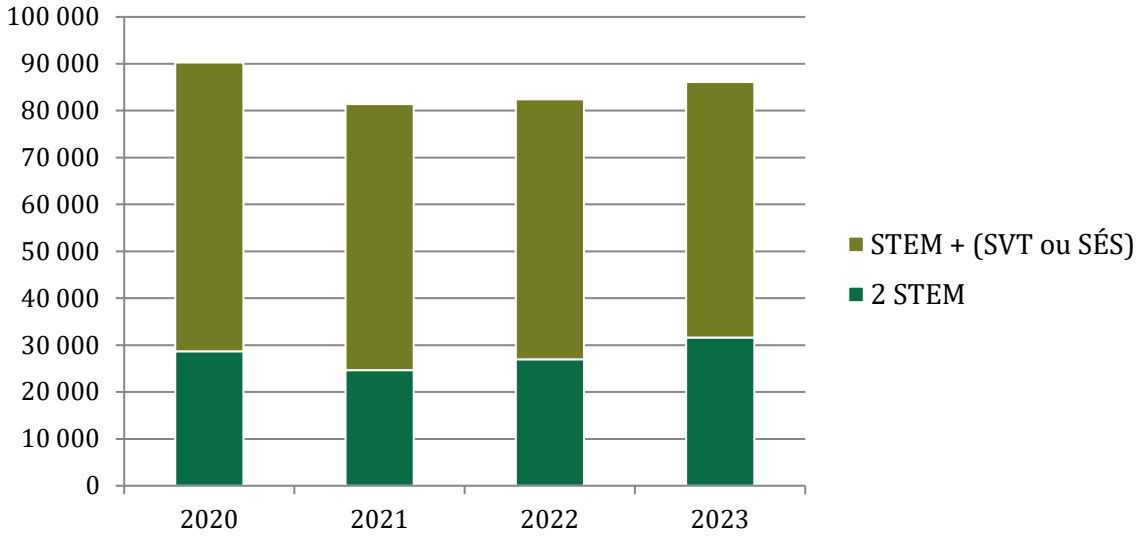
Source : DEPP, « des choix d'enseignements de spécialités entre la première et la terminale générale en 2021 proches de ceux de 2020 », note d'information *n° 22.19, juin 2022. Note de lecture : parmi les élèves ayant suivi la combinaison mathématiques + physique-chimie + SVT en première à la rentrée 2020, 12 871 sont des filles qui ont choisi mathématiques + physique-chimie en terminale.*

Graphique 10 : Choix de spécialité en terminale des filles et des garçons suivant la triplette mathématiques – physique-chimie – SVT en première à la rentrée 2021



Source : DEPP, « des choix d'enseignements de spécialités entre la première et la terminale générale en 2021 proches de ceux de 2020 », note d'information *n° 22.19, juin 2022. Note de lecture : parmi les 49 967 filles suivant la triplette mathématiques – physique-chimie – SVT à la rentrée 2023, 28 631 ont conservé physique-chimie et SVT en terminale.*

Graphique 11 : Nombre de filles inscrites en terminale générale et suivant au moins un enseignement de spécialité STEM et un autre EDS scientifique



Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'éducation nationale, calculs mission. Note de lecture : à la rentrée scolaire 2023, 31 648 filles inscrites en terminale générale suivaient deux enseignements de spécialité STEM.

2.2.3. Les choix d'orientation conduisent les filles à suivre moins d'heures d'enseignement de mathématiques

Les mathématiques sont l'EDS le plus choisi en terminale puisque plus de 167000 élèves le suivent. En valeur absolue, c'est aussi l'EDS où la sous-représentation des filles est la plus forte : à la rentrée 2023, elles sont 69 644 à suivre soit 41%. Aussi, si les filles étaient représentées dans cet enseignement à hauteur de leur proportion au lycée général (56%), elles seraient 97 714. Ce sont donc environ 24 000 filles manquantes en enseignement de spécialité mathématiques en classe de terminale.

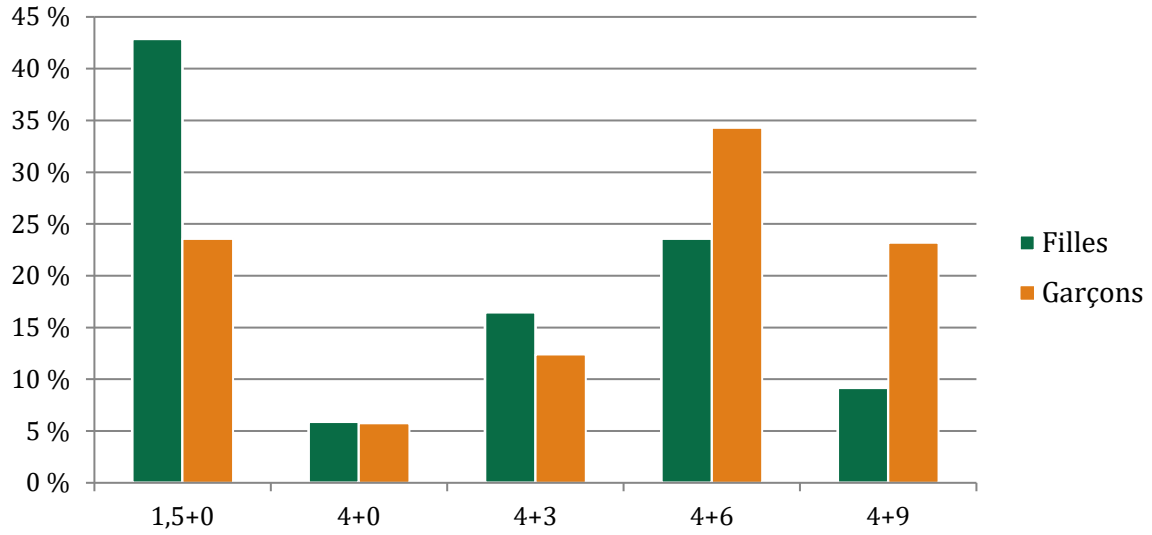
Les choix d'orientation différenciés des élèves conduisent à des différences importantes de volume d'enseignement reçu en mathématiques en particulier. Les filles sont ainsi fortement surreprésentées parmi les élèves ne suivant aucun enseignement de spécialité en mathématiques en première ni en terminale, et fortement sous-représentées parmi les élèves suivant l'enseignement de spécialité en première et en terminale, avec ou sans option mathématiques expertes (*cf.* graphique 12).

En conséquence, la distribution du volume horaire d'enseignement des mathématiques reçu par les garçons domine la distribution correspondante pour les filles (*cf.* graphique 13).

En revanche, le nombre de filles suivant l'enseignement le plus approfondi des mathématiques augmente depuis 2021. Le nombre de filles suivant l'option mathématiques expertes, après avoir chuté en 2021, progresse depuis chaque année et a dépassé les 20 000 en 2023 (*cf.* graphique 14).

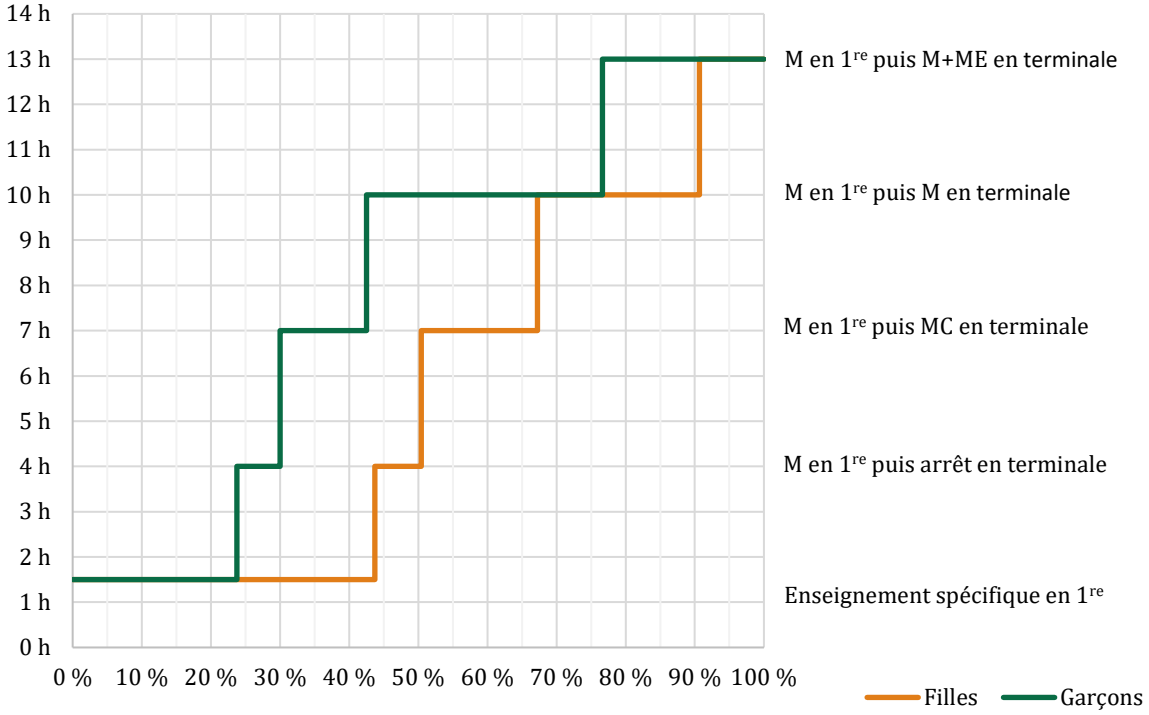
Annexe 1

Graphique 12 : Part des filles et des garçons à la rentrée 2023 par nombre d'heures d'enseignement des mathématiques suivies en première et en terminale



Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information *n° 24.06, mars 2024 ; calculs mission. Note de lecture : à la rentrée 2023, 42,9 % des filles et 23,6 % des garçons suivent des choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels les conduisant à recevoir 1,5 heures hebdomadaires de mathématiques en première et 0 h hebdomadaires de mathématiques en terminale.*

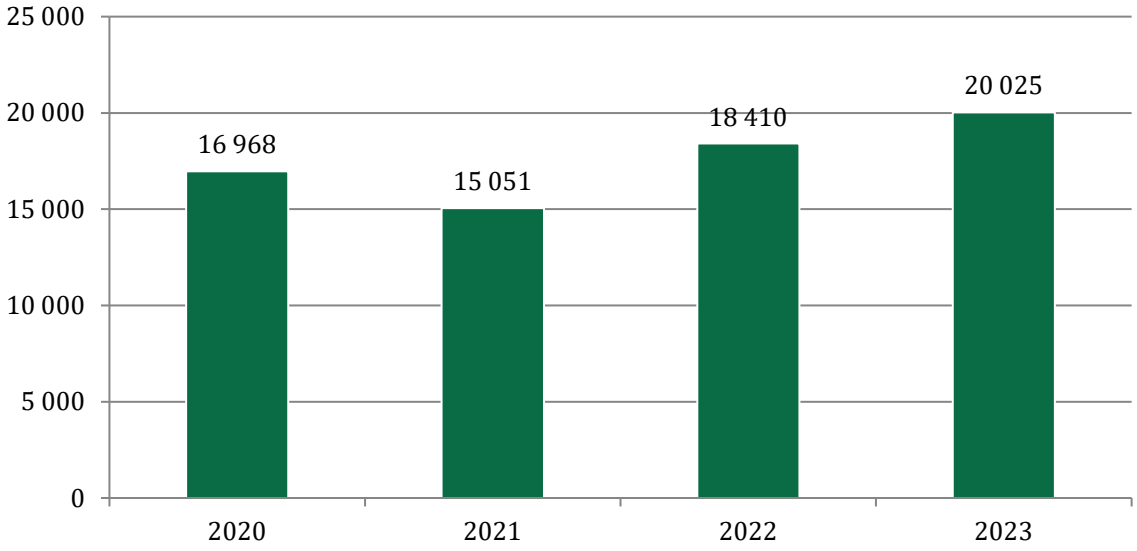
Graphique 13 : Distribution de la somme des volumes horaires d'enseignement des mathématiques reçus en classes de première et terminale générale en fonction du sexe (à la rentrée 2023)



Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information *n° 24.06, mars 2024 ; calculs mission. Abréviations : M : EDS mathématiques ; MC : mathématiques complémentaires ; ME : mathématiques expertes. Note de lecture : Pour 42,9 % des filles et 23,6 % des garçons, la somme des volumes horaires en mathématiques en première et terminale n'excède pas 1,5 heures (cas des élèves n'ayant pas suivi l'EDS mathématiques en première et ayant donc suivi l'enseignement spécifique de mathématiques, puis n'ayant plus reçu de cours de mathématiques en terminale).*

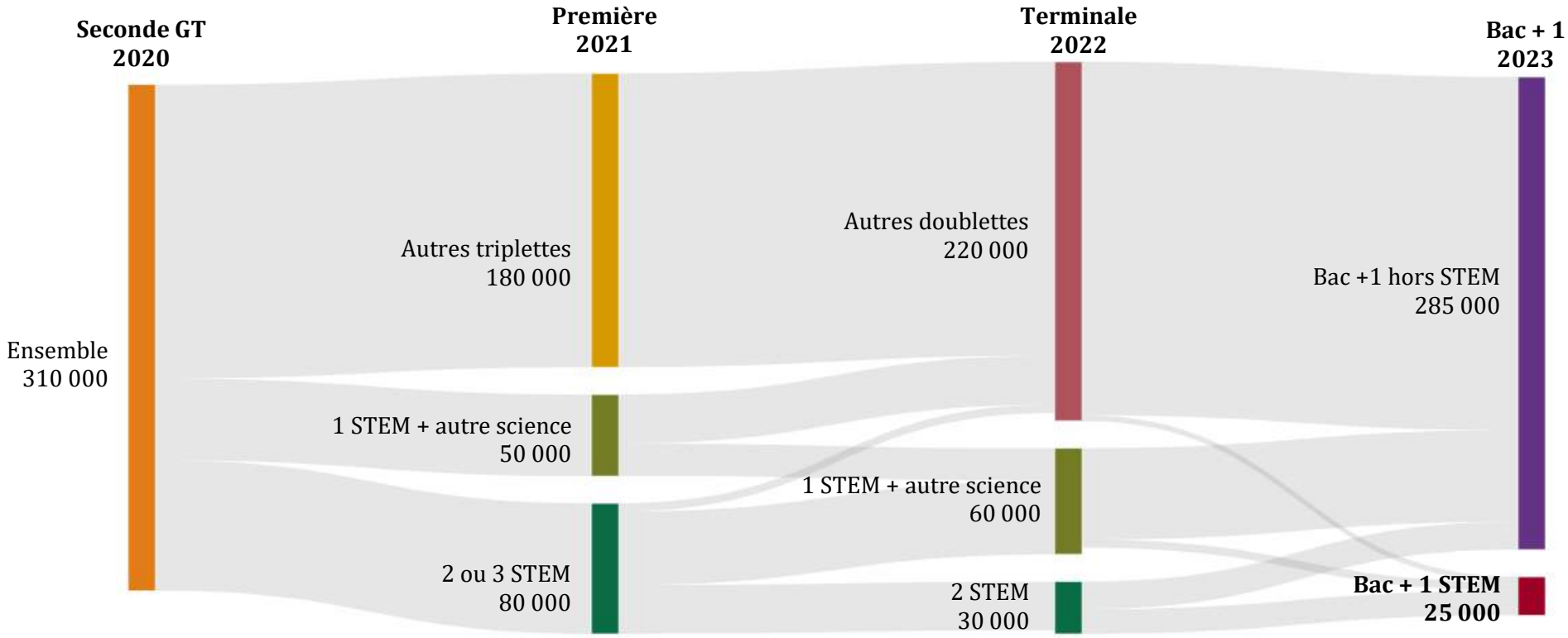
Annexe 1

Graphique 14 : Nombre de filles inscrites en option mathématiques expertes par année



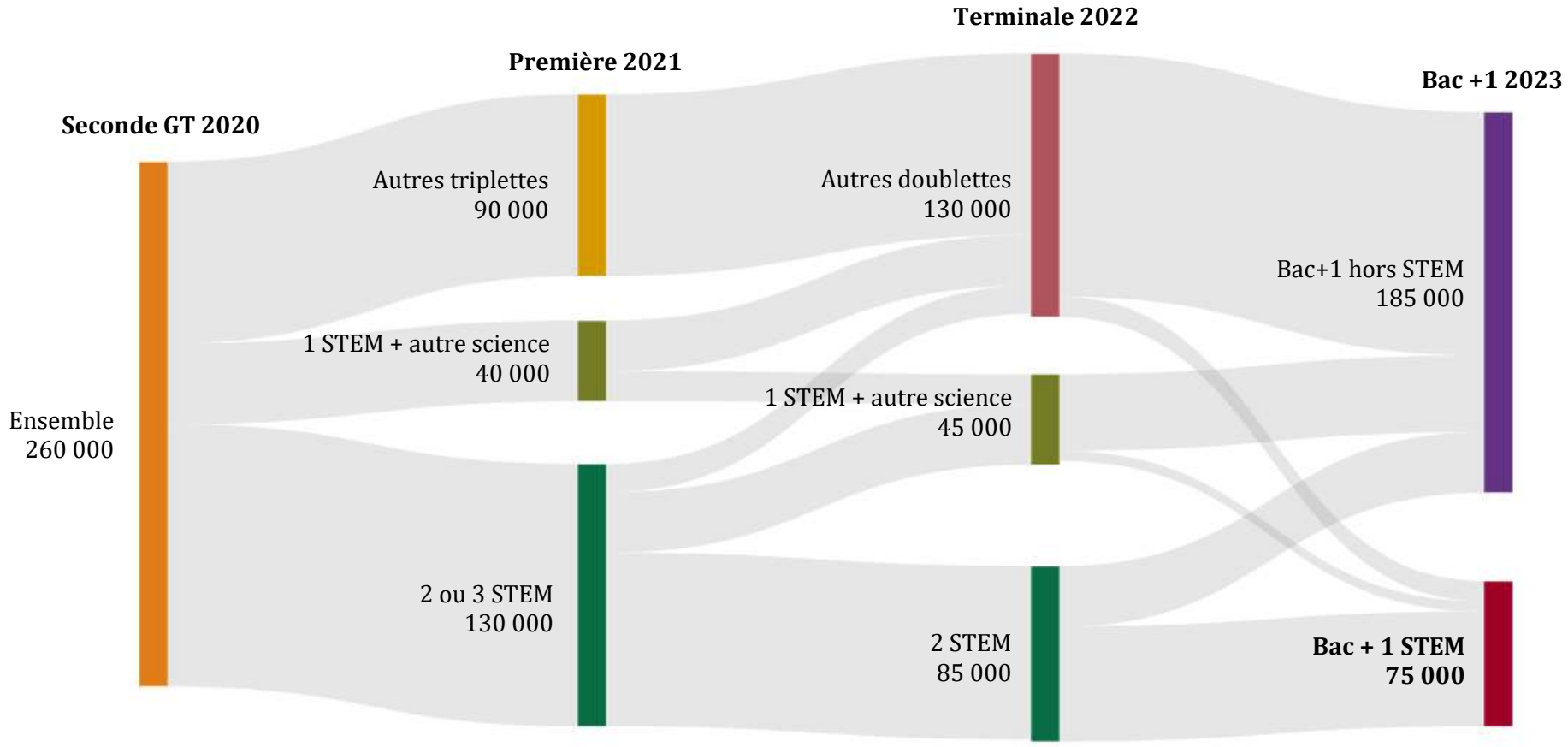
Source : DEPP, notes d'information n° 20-38, 21-23, 22-19 et 24-06, jeux de données jointes.

Graphique 15 : Parcours des filles scolarisées en seconde générale et technologique à la rentrée 2020 et ayant formulé au moins un vœu *via* Parcoursup en 2023



Source : données Orientation Parcoursup ; traitement mission. Note : la catégorie « 1 STEM + autre science » en première et en terminale inclut les élèves suivant un EDS STEM et un enseignement parmi SVT ou SES en voie générale, ou biologie-biotechnologie (en filière STL). Note de lecture : parmi les 310 000 filles scolarisées en seconde GT en 2020, 80 000 ont choisi une triplette en première incluant deux ou trois STEM.

Graphique 16 : Parcours des garçons scolarisés en seconde générale et technologique à la rentrée 2020 et ayant formulé au moins un vœu *via* Parcoursup en 2023



Source : données Orientation Parcoursup ; traitement mission. Note : la catégorie « 1 STEM + autre science » en première et en terminale inclut les élèves suivant un EDS STEM et un enseignement parmi SVT ou SES en voie générale, ou biologie-biotechnologie (en filière STL). Note de lecture : parmi les 260 000 garçons scolarisés en seconde GT en 2020, 130 000 ont choisi une triplette en première incluant deux ou trois STEM.

3. Lors de l'orientation vers l'enseignement supérieur, les élèves issus des doublettes comprenant deux disciplines STEM sont majoritaires parmi les inscrits des formations sélectives

3.1. Dans l'enseignement supérieur, la proportion de femmes dans les formations STEM ne dépasse pas 30 % depuis les années 2000

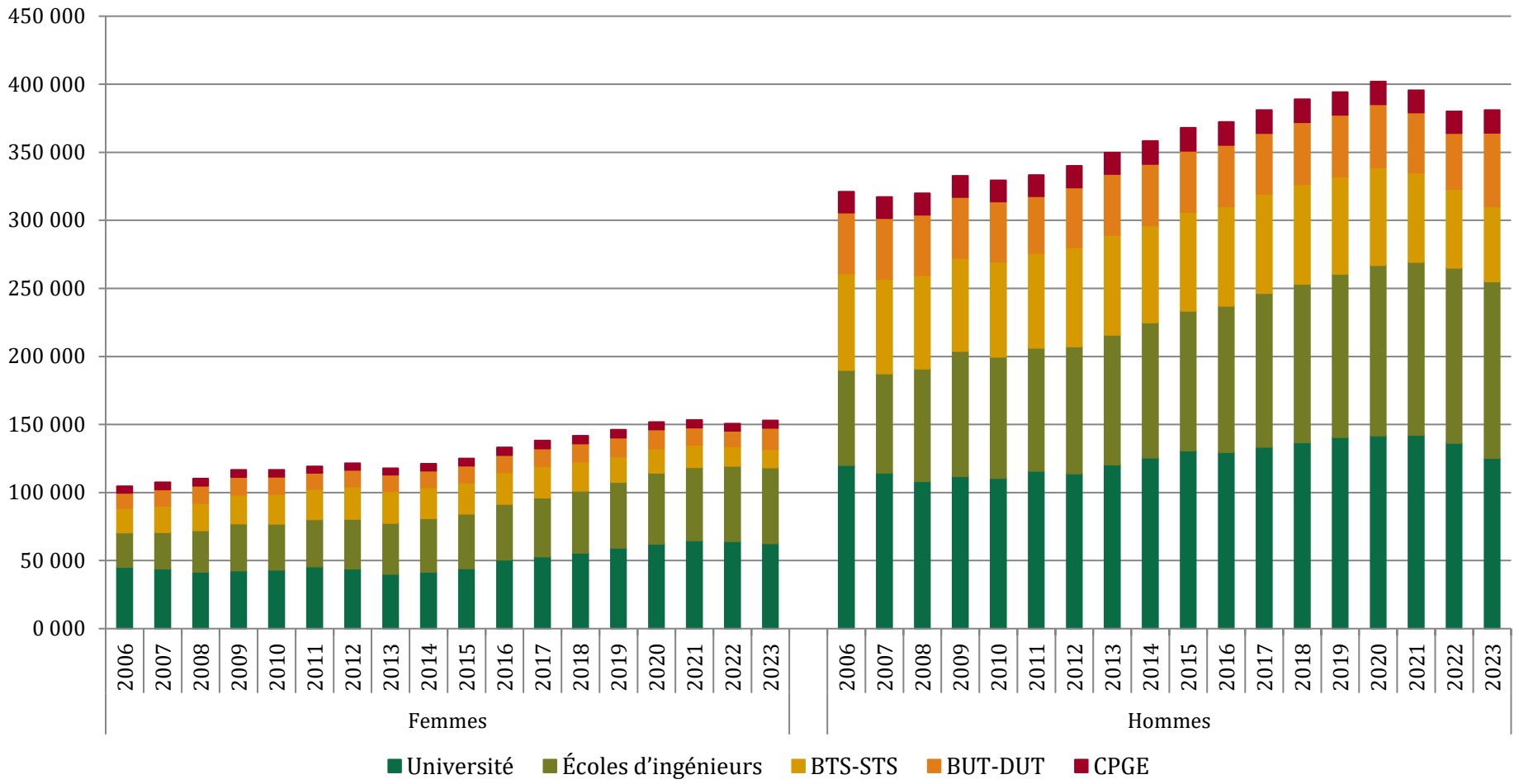
La mission s'est concentrée sur les filières STEM de l'enseignement supérieur. Il s'agit à titre principal des formations STEM en classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE) scientifiques, des formations STEM universitaires (licences, masters et doctorats), des écoles d'ingénieurs, des séries de technicien supérieur et des bachelors universitaires de technologie (anciens diplômes universitaires de technologie).

Les études supérieures en STEM connaissent un accroissement de leur effectif féminin. En valeur absolue, le nombre de femmes inscrites dans des études supérieures en STEM (toutes années confondues) croît régulièrement : il progresse ainsi de 48 000 entre 2006 et 2023. Sur la même période, le nombre d'hommes inscrits dans ces formations progresse quant à lui de 61 000 (*cf.* graphique 17). Cette évolution intervient à la faveur d'une hausse de la population générale de l'enseignement supérieur.

En revanche, l'évolution du taux de féminisation, en proportion de l'effectif total (hommes + femmes), est lente. Sur l'ensemble des formations STEM, la proportion de femmes est passée de 25 % en 2006 à 29 % en 2023, soit +4 points en 17 ans (*cf.* graphique 18), tirée à la hausse par les formations universitaires et d'ingénieurs. Cette dynamique a par ailleurs fortement ralenti : la part des femmes en cursus ingénieur avait progressé de 5 % à 28 % entre 1972 et 2010[6], soit +0,61 point par an. En revanche, entre 2010 et 2023, la progression n'est plus que de +0,15 point par an. Autrement dit, **la proportion de femmes parmi l'enseignement supérieur en STEM n'évolue quasiment plus depuis 2010 et se stabilise sous les 30 %.**

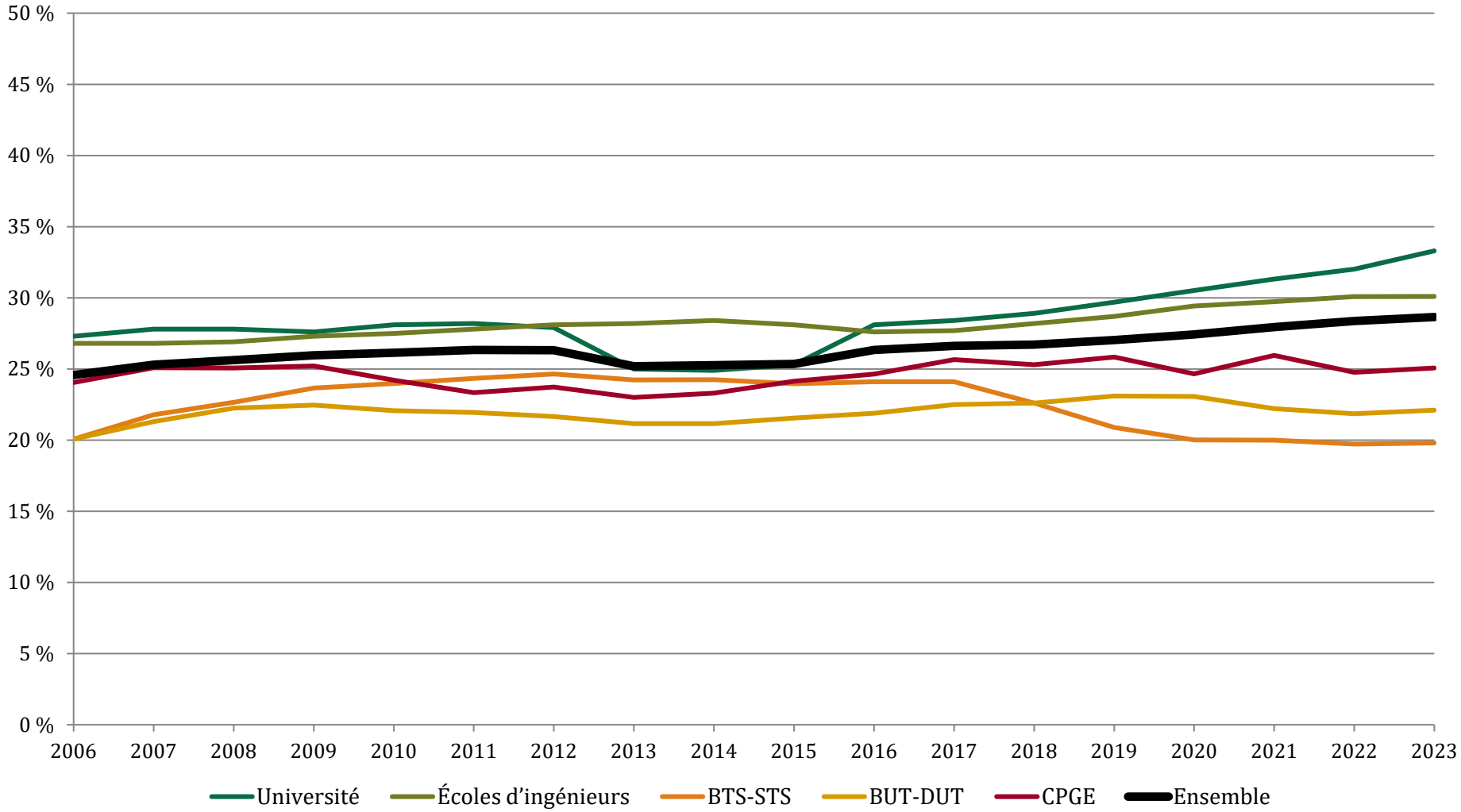
[6] Le taux de féminisation en 2010 est issu de Isabelle Collet. 2011. « Effet de genre : le paradoxe des études informatiques », *Tic & société* 5(1).

Graphique 17 : Évolution du nombre de femmes et d'hommes inscrits dans l'enseignement supérieur (toutes années confondues) en STEM depuis 2006



Source : RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'éducation nationale, traitement mission. Remarque : une même étudiante peut être inscrite simultanément à l'université et dans une autre formation.

Graphique 18 : Évolution de la part de femmes dans les formations STEM de l'enseignement supérieur depuis 2006



Source : RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'éducation nationale, traitement mission. Note de lecture : en 1995, 30 % des élèves des formations universitaires en STEM étaient des femmes.

3.2. En classes préparatoires aux grandes écoles STEM, les filles sont minoritaires, sans évolution notable sur une longue période

En classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) scientifiques, la part des femmes dans les filières CPGE scientifiques telles que définies dans l'encadré 3, n'était que de 24,7 % à la rentrée 2023-2024 (*cf*. tableau 11). Parmi les contingents les plus importants, seule la filière physique-chimie approche les 35 % (33,9 % en PCSI en première année ; 37,6 % en PC-PC* en deuxième année). La part de filles parmi les inscrits en CPGE STEM toutes filières confondues reste quasiment constante depuis 2004 (*cf.* graphique 19).

Encadré 3 : Filières de classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) scientifiques

Les classes préparatoires scientifiques à dominante STEM comprennent des voies ouvertes aux bacheliers généraux et d'autres ouvertes aux bacheliers technologiques. Pour les bacheliers généraux, on compte :

- cinq voies en première année, dont quatre dans les STEM[7] : mathématiques, physiques et sciences de l'ingénieur (MPSI) ; mathématiques, physique, ingénierie et informatique (MP2I) ; physique, chimie et sciences de l'ingénieur (PCSI) ; physique, technologie et sciences de l'ingénieur (PTSI) ;
- six filières en seconde année, dont cinq dans les STEM[8] : mathématiques et physique (MP) ; mathématiques, physique et informatique (MPI) ; physique et chimie (PC) ; physique et sciences de l'ingénieur (PSI) ; physique et technologie (PT).

La voie technologique comporte trois parcours pour les deux années, dont deux dans les STEM[9] : technologie et sciences industrielles (TSI), technologie, physique et chimie (TSI) ; technologie et biologie (TB).

Ces classes préparent principalement les élèves à des concours d'écoles d'ingénieurs civiles ou militaires, regroupés par banques. Les filières générales peuvent également déboucher sur des parcours orientés vers l'enseignement supérieur et la recherche (écoles normales supérieures, magistères universitaires).

Source : Mission.

[7] La cinquième étant la classe préparatoire biologie, chimie, physique et sciences de la terre (BCPST).

[8] *Idem*.

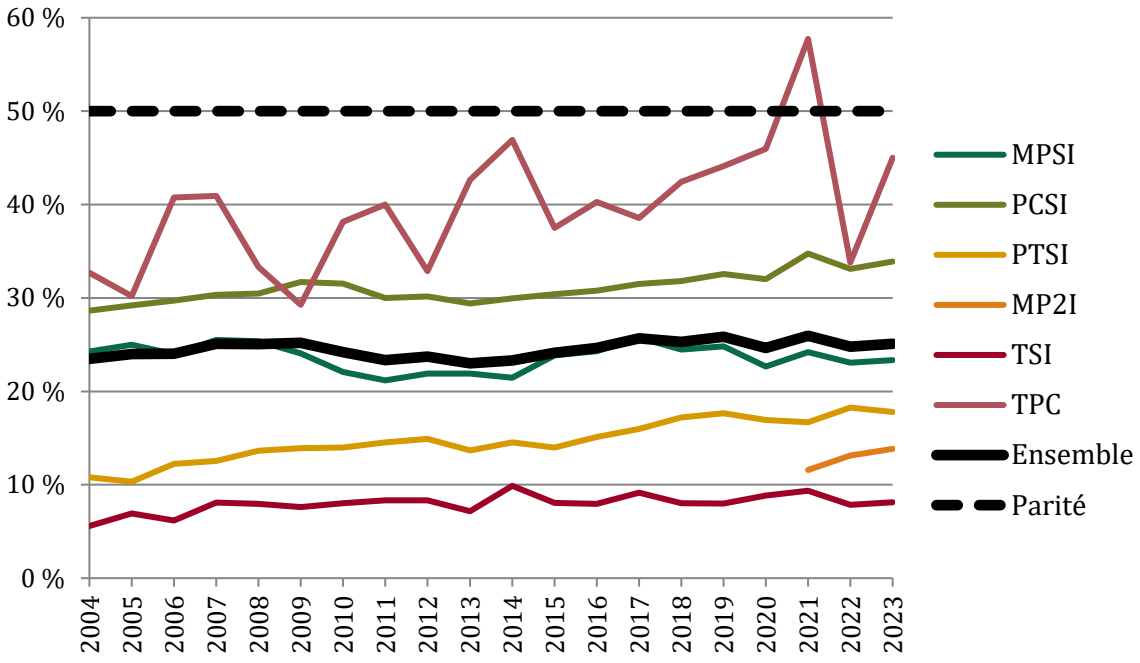
[9] La troisième étant la classe préparatoire technologie et biologie (TB).

Tableau 11 : Nombre d'élèves inscrits en CPGE à dominante STEM à la rentrée 2023 par classe et par sexe

Étiquettes de lignes	Nombre de filles	Nombre de garçons	Proportion de filles
Première année générale	**5 430**	**15 371**	**26,1 %**
Dont MP2I (mathématiques, physique, ingénierie et informatique)	200	1 245	13,8 %
Dont PTSI (physique, technologie et sciences de l'ingénieur)	566	2 617	17,8 %
Dont MPSI (mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur)	1 811	5 943	23,4 %
Dont PCSI (physique, chimie et sciences de l'ingénieur)	2 853	5 566	33,9 %
Première année technologique	**146**	**1 289**	**10,2 %**
Dont TSI1 (technologie et sciences industrielles)	110	1 245	8,1 %
Dont TPC1 (technologie, physique et chimie)	36	44	45,0 %
Deuxième année générale	**4 919**	**15 110**	**24,6 %**
Dont classes étoilées	**1 435**	**5 277**	**21,4 %**
Dont MPI* (mathématiques, physique et informatique)	50	410	10,9 %
Dont PT* (physique et sciences de l'ingénieur)	89	567	13,6 %
Dont MP* (mathématiques et physique)	261	1 492	14,9 %
Dont PSI* (physique et sciences de l'ingénieur)	355	1 405	20,2 %
Dont PC* (physique et chimie)	680	1 403	32,6 %
Dont classes non étoilées	**3 484**	**9 833**	**26,2 %**
Dont MPI	73	543	11,9 %
Dont PT	362	1 723	17,4 %
Dont MP	928	3 067	23,2 %
Dont PSI	933	2 818	24,9 %
Dont PC	1 188	1 682	41,4 %
Deuxième année technologique	**100**	**972**	**9,3 %**
Dont TSI2	78	931	7,7 %
Dont TPC2	22	41	34,9 %
Total général	**10 595**	**32 742**	**24,4 %**

Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'Éducation nationale.

Graphique 19 : Évolution de la proportion de femmes dans les filières de CPGE STEM depuis la rentrée 2004



Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'Éducation nationale.

3.3. La part de femmes dans les filières universitaires relatives aux sciences fondamentales croît légèrement depuis 2020

Dans les cycles universitaires en sciences fondamentales, la part des femmes n'est que de 32,0 % à la rentrée 2022-2023 (*cf.* tableau 12). Au contraire, les femmes sont surreprésentées en médecine (65,5 %), sciences du vivant (65,6 %) et pharmacie (70,2 %).

La part de femmes inscrites à l'université en sciences fondamentales reste stable entre 1995 et 2019, puis croît de façon continue depuis 2020 (*cf.* graphique 20). En 2023, la part de femmes en sciences fondamentales s'établit à 33,3 %, soit près de 5 points de pourcentage de plus que la moyenne des formations STEM.

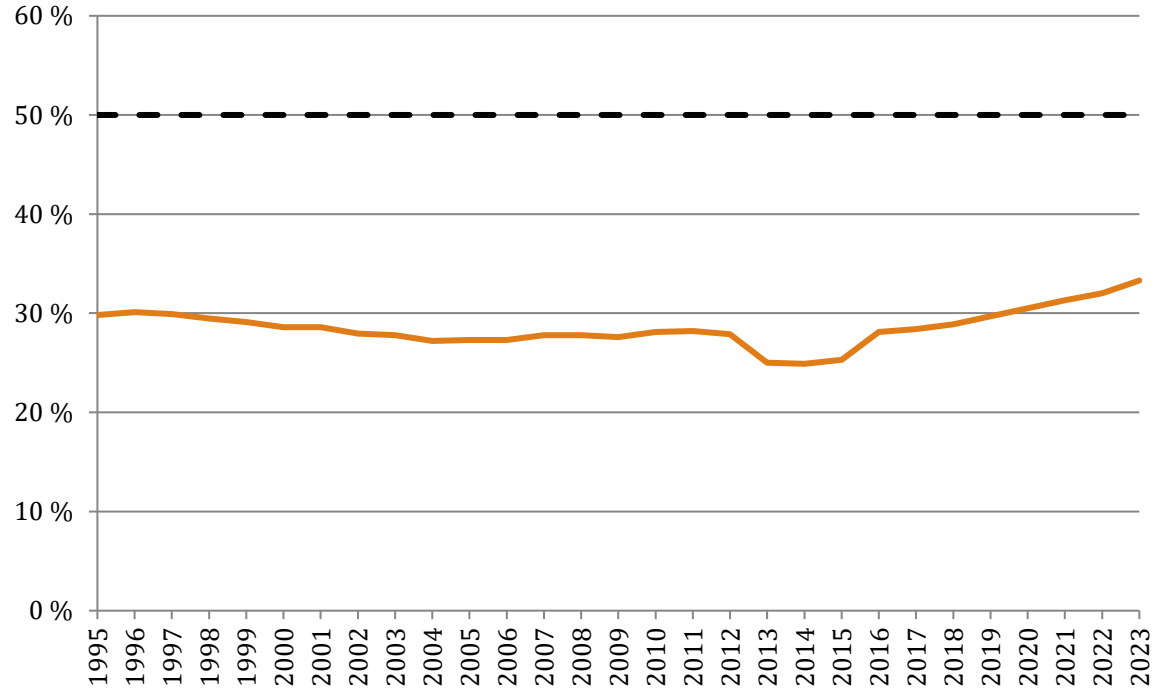
La tendance croissante à l'œuvre va s'amplifier, car la part de femmes parmi les néo-entrantes de l'enseignement supérieur, inscrites en première année d'une licence de sciences fondamentales et applications est croissante depuis 2018, et atteint 35 % en 2023 (*cf.* graphique 21).

Tableau 12 : Part des femmes parmi les étudiants inscrits dans les disciplines scientifiques à l'université en 2022-2023

Disciplines	Part des femmes
Ensemble des disciplines scientifiques	**50,6 %**
Sciences fondamentales et applications (y compris mathématiques)	32,0 %
Sciences de la vie, de la santé, de la Terre et de l'Univers	65,6 %
Médecine et odontologie	65,5 %
Pluri-santé	68,8 %
Pharmacie	70,2 %

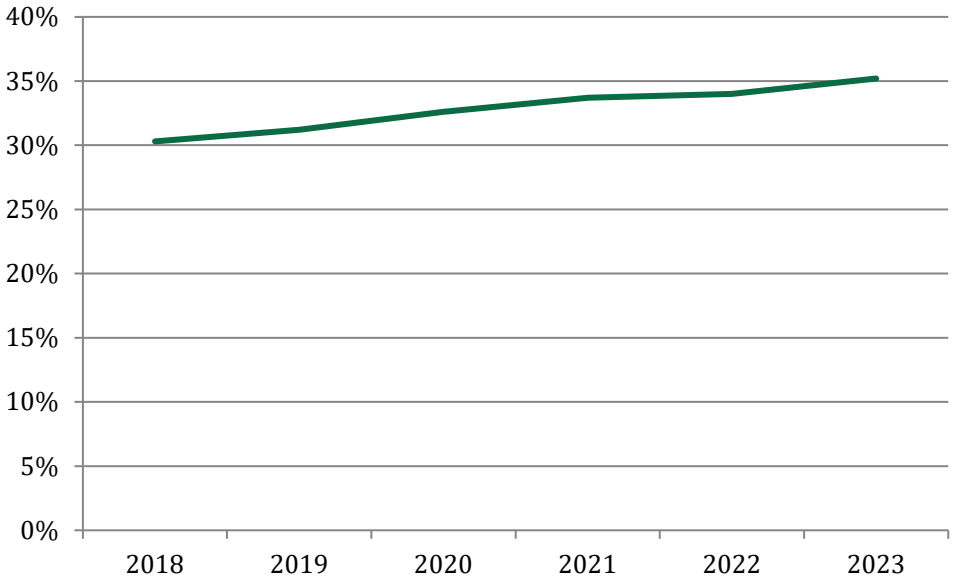
Source : MESR-Sies. Vers l'égalité femmes-hommes ? Chiffres clefs. Champ : France.

Graphique 20 : Évolution de la part de femmes inscrites à l'université dans le domaine des sciences fondamentales



Source : Mission, à partir des données RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'éducation nationale. Note de lecture : en 1995, 30 % des élèves des formations universitaires en STEM étaient des femmes.*

Graphique 21 : Part de femmes en première année de licence de sciences fondamentales et applications



Source : Base centrale de pilotage de l'Éducation nationale.

Dans les disciplines liées à l'ingénierie, les femmes sont en proportion plus nombreuses en master qu'en licence. Ainsi, les filles ne sont que 18,5 % des effectifs en licence de génie civil, contre 29,3 % des effectifs en master dans ce domaine. La part de femmes inscrites en doctorat varie en fonction de la sous-discipline considérée, mais les effectifs sont faibles en volume (*cf.* tableau 13). Ce constat se vérifie également en informatique.

Le phénomène inverse est observé en mathématiques, en physique et en chimie. Ainsi, la proportion de filles en mathématiques diminue à mesure que le niveau augmente. Cette proportion passe de 35,2 % en licence de mathématiques, à 29,6 % en master, et 22,9 % en doctorat.

La part de femmes est stable dans les formations de l'enseignement supérieur rattachées aux sciences et technologie industrielles.

Tableau 13 : Part de femmes dans les cursus STEM à l'université en 2022, en fonction de la discipline

Filière	Licence		Master		Doctorat	
	Effectifs F	Part F	Effectifs F	Part F	Effectifs F	Part F
Ingénierie						
Électronique, génie électrique, électron-électrotech-automatique	1 196	11,5 %	986	27,2 %	587	25,9 %
Formation générale aux métiers de l'ingénieur	1 229	24,4 %	166	43,2 %	N.A.	N.A.
Génie civil	1 936	18,5 %	536	29,3 %	173	34,5 %
Génie des procédés, matériaux	1 260	28,6 %	422	46,3 %	144	46,8 %
Mathématique et informatique						
Mathématique et informatique	2 083	36,6 %	178	27,6 %	N.A.	N.A.
Mathématiques	6 519	35,2 %	1 971	29,6 %	361	22,9 %
Informatique	5 017	14,7 %	3 125	25,2 %	583	25,6 %
Mathématiques appliquées et sciences sociales	2 194	38,2 %	164	37,6 %	92	32,6 %
Physique-chimie						
Mécanique, génie mécanique, ingénierie mécanique	1 109	10,2 %	909	29,0 %	380	26,7 %
Physique-chimie	2 241	42,6 %	169	57,7 %	N.A.	N.A.
Physique	3 578	31,6 %	1 189	28,0 %	800	27,3%
Chimie	8 450	60,2 %	3 021	58,8 %	1 600	46,4%
Pluri-sciences						
Pluri-sciences fondamentales et applications	4 355	35,9 %	858	27,2 %	N.A.	N.A.
Sciences et technologie industrielles	3 278	33,4 %	16 587	30,9 %	201	30,8%

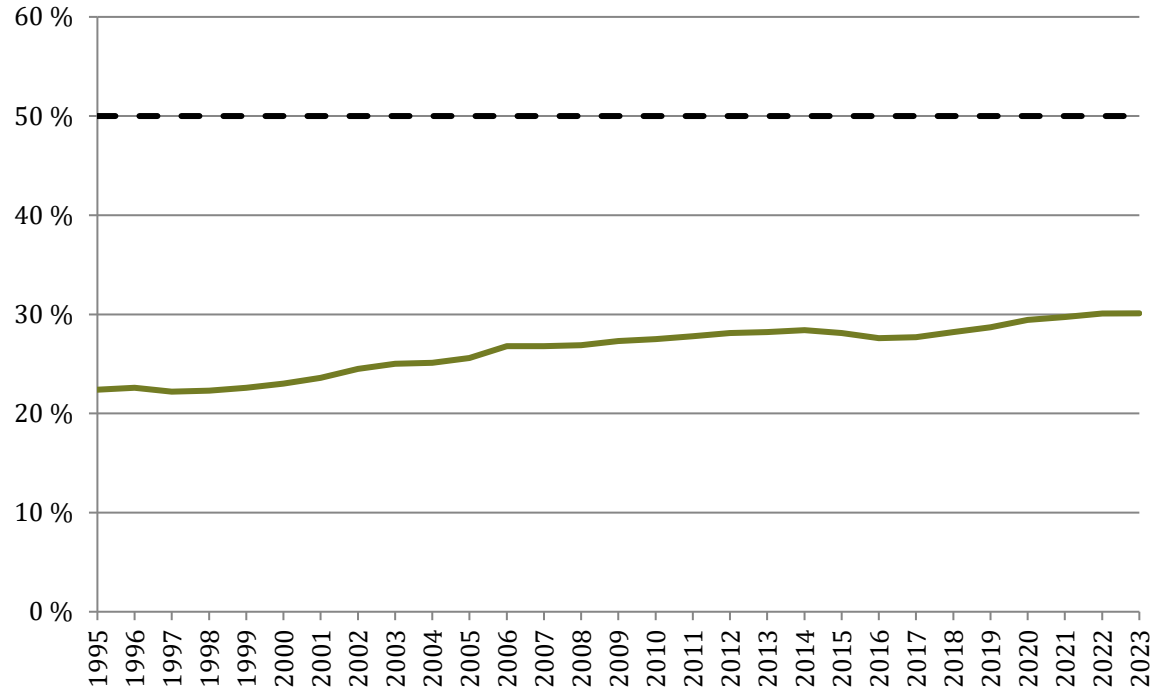
Source : SISE Universités, traitement mission. Champ : étudiantes en cursus universitaire scientifique non inscrite dans d'autres cursus en parallèle ; calculs : IGF pôle science des données. Note de lecture : en 2022, les femmes représentaient 11,5 % des étudiants inscrits en licence « électronique, génie électrique, électron-électrotech-automatique ». La somme totale des femme inscrites dans une licence détaillée dans ce tableau s'établit à 98 371.

3.4. La part de femmes en écoles d'ingénieurs, croissante depuis 1984, atteint un plateau et s'établit autour de 30 %

Le nombre de femmes en écoles d'ingénieurs, toutes années de formation confondues[10], a augmenté de façon continue depuis 1984. Cependant, cette tendance à la hausse ralentit depuis 2020, et la part de femmes en écoles d'ingénieur semble atteindre un plateau (*cf.* graphique 22). En 2023, la part de femmes en écoles d'ingénieur s'établit donc à 30,1 % soit une stagnation par rapport à sa valeur en 2022.

[10] Soit : les trois années du cycle d'ingénieur (troisième, quatrième et cinquième année et le baccalauréat) et les deux années de « prépa intégrée » proposées par certaines écoles recrutant après le baccalauréat (première et deuxième année après le baccalauréat).

Graphique 22 : Évolution de la part de femmes dans les écoles d'ingénieurs de l'enseignement supérieur depuis 1995



Source : Mission, à partir des données RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'éducation nationale. Note de lecture : en 1995, 22,4 % des élèves des formations universitaires en STEM étaient des femmes.

S'agissant du seul cycle ingénieurs (troisième, quatrième et cinquième année après le baccalauréat, à l'exclusion des « prépas intégrées »), **la part de femmes inscrites s'établit à 29,7 % au cours de l'année scolaire 2023-2024, soit une augmentation d'environ deux points de pourcentage par rapport à l'année scolaire 2018-2019**. Cette hausse se vérifie dans l'ensemble des domaines disciplinaires, à l'exception de l'industrie de transformation et de production, et d'une stagnation en sciences physiques, mathématiques et statistiques.

Tableau 14 : Part de femmes ingénieures en fonction du domaine

Domaine	Effectifs 2023-2024	Part des femmes	
		2023-2024	2018-2019
Agriculture et agroalimentaire	11 932	58,3 %	58,2 %
Architecture et bâtiments	9 730	33,8 %	28,4 %
Chimie, génie des procédés et sciences de la vie	5 405	63,1 %	58,9 %
Électronique, électricité	18 419	19,8 %	18,4 %
Industrie de transformation et de production	38 148	30,5 %	31,8 %
Informatique et sciences informatiques	17 127	18,4 %	17,2 %
Ingénierie et techniques apparentées	26 877	23,2 %	21,1 %
Mécanique	13 096	22,8 %	20,3 %
Sciences physiques, mathématiques et statistiques	9 575	39,9 %	40,2 %
Services de transports	5 605	17,5 %	15,3 %
Autres	1 302	46,5 %	38,0 %
Total	**157 216**	**29,7 %**	**27,9 %**

Source : SISE ; les effectifs inscrits en cycle ingénieur en 2023-2024, note flash du SIES, n°14 juin 2024.

Enfin, en se concentrant sur la première année du cycle d'ingénieurs (troisième année après le baccalauréat)**, la part de femmes a augmenté par rapport à 2015, pour s'établir à 29 % en 2023.** Le taux de féminisation est néanmoins plus faible que le maximum atteint en 2019 (*cf.* tableau 15). Le tableau 16 précise l'analyse selon la voie d'accès (CPGE, « prépa intégrée », université, filières courtes) : à la rentrée 2023, les voies d'accès les plus féminisées sont l'université et les cycles préparatoires intégrés ; les taux de féminisation augmentent en cinq ans dans toutes les voies à l'exception des filières courtes (diplômes universitaires de technologie – DUT – ou brevet de technicien supérieur – BTS).

Tableau 15 : Effectifs en première année d'écoles d'ingénieurs

	Hommes	Femmes	Total	Proportion de femmes
2015	7 296	2 811	9 921	28 %
2019	9 513	4 229	13 674	31 %
2023	10 992	4 567	15 559	29 %

Source : Base centrale de pilotage de l'Éducation nationale.

Tableau 16 : Caractéristiques des nouveaux entrants en première année du cycle ingénieur

Provenance	Part de femmes		Évolution sur cinq ans
	2023-2024	2018-2019	
CPGE	28,8 %	28,0 %	+ 0,8 pt
Cycle préparatoire intégré	33,4 %	30,7 %	+ 2,7 pts
Filières courtes (DUT et BTS)	20,7 %	22,5 %	- 1,8 pt
Université	35,6 %	35,6 %	+ 0,0 pt

Source : MESR-SIES, Système d'information sur le suivi de l'étudiant (SISE). Champ : France, cycle ingénieur des écoles d'ingénieur.

4. Un nombre important de filles qui obtiennent de bons résultats en mathématiques ne s'orientent pas vers les filières STEM

4.1. À niveau fixé en mathématiques et en français, les filles s'orientaient deux fois moins vers la série S que les garçons

Afin d'objectiver l'effet du sexe dans les décisions d'orientation, la mission a mobilisé les données du panel des élèves entrants en sixième en 2007. L'analyse porte sur les élèves entrés au collège au cours de l'année scolaire 2007-2008, représentatifs de la population totale scolaire, ayant passé le brevet des collèges (DNB) en 2011 et le baccalauréat en 2014. Ces élèves n'ont pas été affectés par la réforme du baccalauréat, et ont choisi à l'issue de leur classe de seconde une filière de première et terminale générale, parmi les séries scientifique (S), économique et social (ES) et littéraire (L).

Pour isoler l'effet du sexe de celui du niveau, la probabilité des élèves de s'orienter vers les séries générales du baccalauréat a été modélisée. Les notes obtenues au contrôle continu et à l'examen du brevet des collèges (DNB), ainsi que les scores obtenus aux évaluations de sixième en mathématiques et en français sont utilisées comme variables de contrôle du niveau.

Or, à performances égales, les filles ont deux fois moins de chances que les garçons (0,51, soit 49 % moins de chances) de s'orienter vers la série S. En revanche, elles ont un peu plus de chances de choisir la série ES (1,24, soit 24 % plus de chances) et, surtout, la série L (2,48, soit 148 % plus de chances).

Il est aussi notable que, toutes choses égales par ailleurs, plus les notes en mathématiques sont élevées (notamment au DNB, en particulier au contrôle continu), plus les chances de choisir la série S augmentent. À l'inverse, des notes élevées en français réduisent cette probabilité.

Tableau 17 : Régression logistique modélisant la probabilité des élèves de s'orienter vers les séries du baccalauréat général selon le sexe et les résultats en mathématiques et en français à l'évaluation nationale de 6e et au diplôme national du brevet

	Série S	Série ES	Série L
Sexe			
Garçon	Référence	Référence	Référence
Fille	0,51 ***	1,24 ***	2,48 ***
Évaluation sixième - Mathématiques			
1er quartile	Référence	Référence	Référence
2e quartile	1,30 ***	0,98	0,73 ***
3e quartile	1,58 ***	0,88 ***	0,60 ***
4e quartile	1,83 ***	0,79 ***	0,50 ***
Évaluation sixième – Français			
1er quartile	Référence	Référence	Référence
2e quartile	0,67 ***	1,23 ***	1,21 ***
3e quartile	0,60 ***	1,27 ***	1,40 ***
4e quartile	0,50 ***	1,29 ***	1,95 ***
DNB contrôle continu - Mathématiques			
1er quartile	Référence	Référence	Référence
2e quartile	2,74 ***	0,86 ***	0,33 ***
3e quartile	5,87 ***	0,49 ***	0,18 ***
4e quartile	15,61 ***	0,21 ***	0,09 ***
DNB contrôle continu – Français			
1er quartile	Référence	Référence	Référence
2e quartile	0,97 *	0,91 ***	1,15 ***
3e quartile	0,83 ***	0,87 ***	1,63 ***
4e quartile	0,60 ***	1,02	2,73 ***
DNB examen – Mathématiques			
1er quartile	Référence	Référence	Référence
2e quartile	1,92 ***	0,92 ***	0,53 ***
3e quartile	3,22 ***	0,63 ***	0,36 ***
4e quartile	5,75 ***	0,37 ***	0,21 ***
DNB examen – Français			
1er quartile	Référence	Référence	Référence
2e quartile	0,97 '	0,93 ***	1,19 ***
3e quartile	0,88 ***	0,97 *	1,30 ***
4e quartile	0,83 ***	0,81 ***	2,10 ***

*Source : Panel des élèves entrants en sixième en 2007, DEPP. Significativité : ' au seuil de 10 % ; * au seuil de 5 % ; ** au seuil de 1% ; *** au seuil de 0,1%. Note de lecture : Les filles ont 2,48 fois plus de chances que les garçons de s'orienter vers la série L plutôt qu'une autre série du baccalauréat général, à résultats égaux en mathématiques et en français à l'évaluation nationale de 6e, au contrôle continu du DNB et à l'examen du DNB.*

4.2. L'évitement des STEM après le baccalauréat touche des filles performantes en mathématiques au lycée

Le fait de ne pas poursuivre ses études en formation STEM n'est pas une décision uniquement induite par une insuffisance de niveau en mathématiques.

En effet, parmi les élèves ayant choisi l'option « mathématiques expertes », les filles qui décident de ne pas se rendre en formation STEM obtiennent des meilleures notes en moyenne que les garçons qui s'inscrivent dans ces formations. Ce constat se vérifie aussi pour la médiane, qui s'élève à 15,04 pour les filles qui ne s'inscrivent pas, contre 14,97 pour ceux qui s'inscrivent en formation STEM (*cf*. tableau 18).

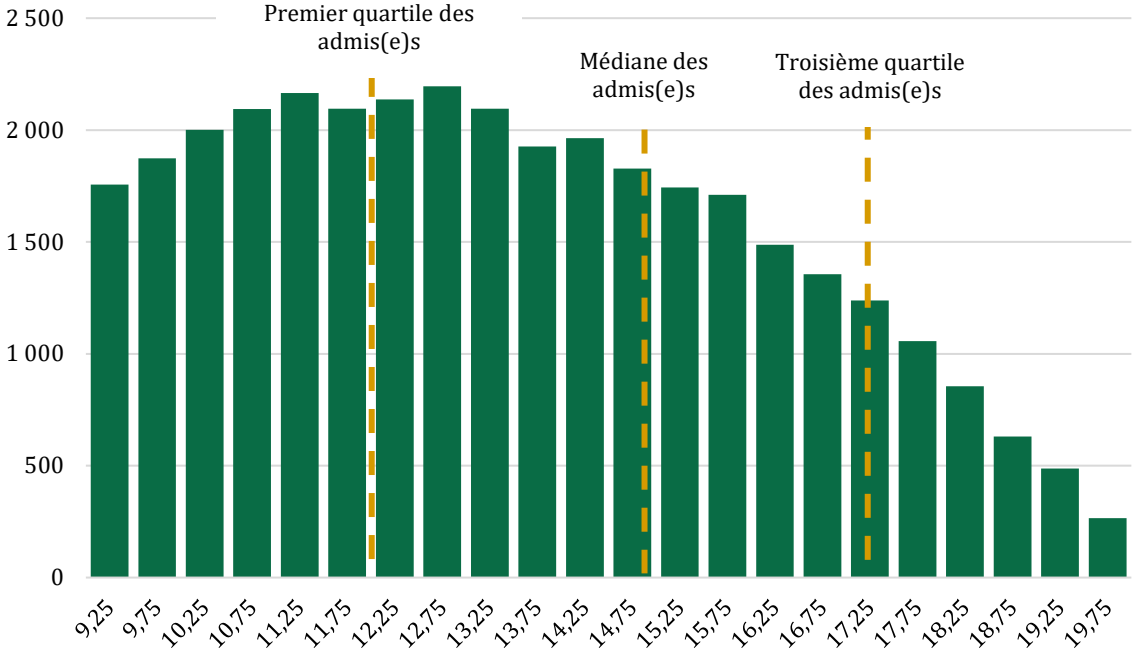
Ainsi, en 2023, près de 11 000 filles ne s'orientaient pas dans des formations en STEM après le lycée général, alors qu'elles avaient postulé à ces filières, qu'elles y avaient été admises et qu'elles obtenaient une moyenne supérieure à 15/20 en spécialité mathématiques en terminale — note qui correspond à la médiane en mathématiques des admis (filles et garçons) dans les formations STEM (*cf.* graphique 23). Même parmi les filles ayant postulé en CPGE et y étant admises, les désistements sont nombreux parmi les élèves les plus performantes : environ 3 000 élèves ont renoncé à une inscription en première année de CPGE STEM après avoir reçu une proposition sur Parcoursup et alors qu'elles avaient une note supérieure à 16,3 / 20 en spécialité mathématiques, qui correspond à la médiane des garçons (*cf.* graphique 25).

Tableau 18 : Distribution des notes des élèves en mathématiques au cours de l'année 2021-2022, en fonction de leur statut d'inscription en formation STEM en 2022

Groupe	1er quantile	Médiane	Moyenne	3ème quantile
Enseignement de spécialité mathématiques				
Garçons non inscrits en STEM	8,10	10,80	10,92	13,75
Filles non inscrites en STEM	9,25	12,03	11,95	14,83
Garçons inscrits en STEM	11,05	13,85	13,61	16,49
Filles inscrites en STEM	12,51	14,84	14,60	16,97
Option mathématiques expertes				
Garçons non inscrits en STEM	11,60	14,05	13,77	16,27
Filles non inscrites en STEM	12,88	15,04	14,74	17,00
Garçons inscrits en STEM	12,17	14,97	14,49	17,20
Filles inscrites en STEM	13,50	15,70	15,36	17,55

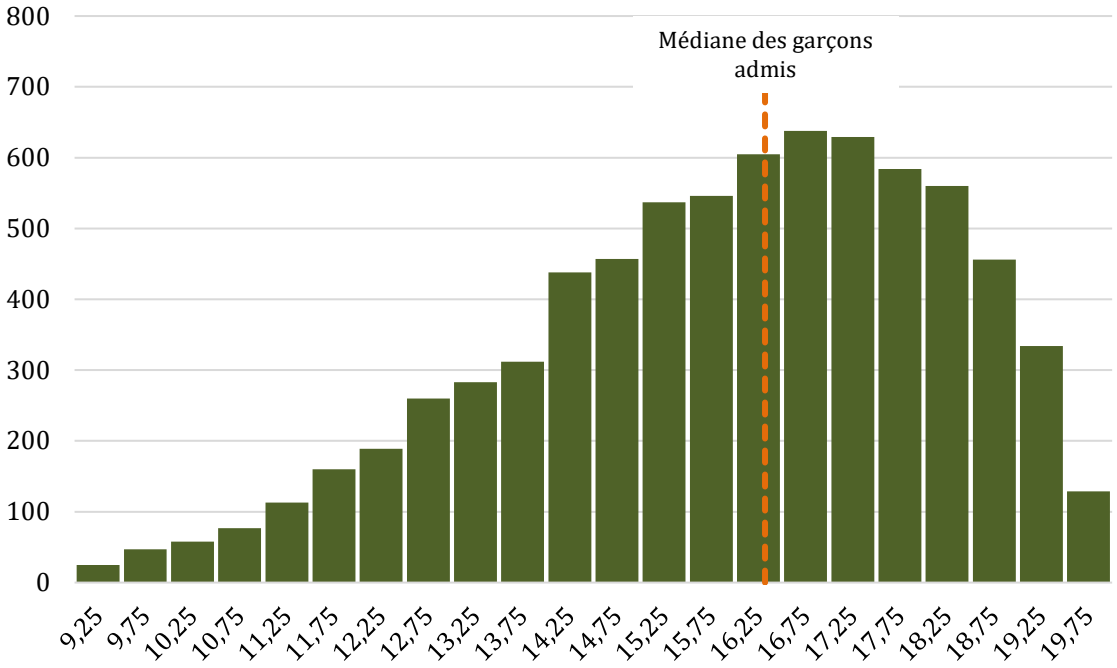
Source : bulletins scolaires issus des données brutes Parcoursup ; calculs : IGF pôle science des données.

Graphique 23 : Distribution des notes en spécialité mathématiques des filles inscrites en terminale générale, suivant cet enseignement, ayant reçu au moins une proposition d'admission dans une filière STEM *via* Parcoursup, et refusant toutes ces propositions



Source : Parcoursup, base orientation ; traitement mission. Note de lecture : 1 756 filles ayant une moyenne en mathématiques de 9,25 (± 0,25) sur 20 en terminale générale ne s'orientent pas en STEM à bac+1 alors qu'elles avaient reçu au moins une proposition d'admission dans l'une de ces filières via *Parcoursup. Parmi les admis en bac+1 STEM des deux sexes, la note médiane en spécialité mathématiques est de 14,9 / 20.Graphique 24 : Notes des filles en spécialité mathématiques qui renoncent à l'inscription en classes préparatoires STEM, par rapport aux garçons admis et inscrits*

Graphique 25 : Distribution des notes en spécialité mathématiques des filles inscrites en terminale générale, suivant cet enseignement, ayant reçu au moins une proposition d'admission dans une CPGE STEM *via* Parcoursup, et refusant toutes ces propositions



Source : Parcoursup, base orientation ; traitement mission.. Note de lecture : En 2022, environ 3 300 lycéennes admises en classe préparatoire STEM renoncent à s'y inscrire en alors qu'elles présentent des résultats supérieurs 16,3 / 20. Cette dernière note correspond à la médiane des résultats des garçons admis et inscrits dans ces formations.

ANNEXE 2

État des lieux statistique de la représentation des femmes parmi les enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs en STEM

SOMMAIRE

1. LES PROFESSEURS DES ÉCOLES SONT À 85 % DES FEMMES, QUI ONT EN MOYENNE UN PROFIL MOINS SCIENTIFIQUE QUE LES HOMMES 1

2. ALORS QUE LES FEMMES REPRÉSENTENT 58 % DES ENSEIGNANTS DANS LE SECONDAIRE, LES HOMMES SONT SURREPRÉSENTÉS PARMI LES ENSEIGNANTS EN STEM 3

2.1. Les femmes représentent 45 % des enseignants en disciplines STEM dans le secondaire public, contre 58 % toutes disciplines confondues 3

2.2. En mathématiques, les femmes sont sous-représentées au lycée et en particulier dans les enseignements préparant à la poursuite d'études en STEM, ce que le corps d'appartenance ne suffit pas à expliquer 4

2.2.1. Les femmes sont 51 % des enseignants en mathématiques au collège contre 37 % au lycée 4

2.2.2. À l'échelle d'une académie sur laquelle la mission a travaillé, les femmes sont également sous-représentées parmi les enseignements de mathématiques expertes et spécialité mathématiques en terminale générale 5

2.3. La sous-représentation des femmes en STEM est davantage marquée parmi les lauréats aux concours de l'agrégation et du CAPES en 2024 7

2.4. Le taux de féminisation des concours externes de recrutement des professeurs de l'enseignement secondaire en STEM diminue progressivement 8

2.5. Si la sous-représentation des femmes parmi les recrues est en partie tributaire du faible nombre de candidates, les écrits aggravent ce phénomène et les oraux ne la compensent qu'en partie 11

2.6. La sous-représentation des femmes est plus marquée encore parmi le premier décile des admis aux agrégations 12

3. 24 % DES ENSEIGNANTS EN MATHÉMATIQUES EN CPGE SONT DES FEMMES, ET SEULEMENT 18 % EN CLASSE ÉTOILÉE EN DEUXIÈME ANNÉE 13

4. PARMI LES ENSEIGNANTS-CHERCHEURS UNIVERSITAIRES, LA SOUS-REPRÉSENTATION DES FEMMES EST MARQUÉE, Y COMPRIS PARMI LES LAURÉATS AUX CONCOURS 15

4.1. Les femmes représentent 19 % des professeurs des universités et 29 % des maîtres de conférences en STEM 16

4.1.1. Les femmes sont sous-représentées parmi les STEM à l'université, dans des proportions bien plus marquées que dans les autres disciplines 16

4.1.2. La sous-représentation des femmes est particulièrement marquée en mathématiques fondamentales, où elles ne sont que 9 % des professeurs des universités 18

4.2. Le faible taux de femmes parmi les lauréats aux concours externes ne s'explique pas par un « vivier » insuffisant de candidates potentielles 19

4.2.1. Les femmes représentent 26 % des recrues aux concours externes de maîtres de conférences et 19 % aux concours externes de professeurs des universités en STEM, avec une faible évolution sur quinze ans 19

4.2.2. Au concours externe de maître de conférences, le nombre de candidates ne suffit pas à expliquer le faible taux de féminisation 21
4.2.3. La proportion de femmes candidates à des emplois de professeure des universités est très nettement inférieure à leur représentation parmi le corps des maîtres de conférences 23

5. MOINS D'UN QUART DES CHERCHEURS DE L'INRIA ET DU CNRS DANS LES SECTIONS STEM SONT DES FEMMES, AVEC UNE POLITIQUE DE RECRUTEMENT QUI NE SUFFIT PAS À COMBLER L'ÉCART DE GENRE 26

5.1. Les femmes sont minoritaires parmi les chercheurs permanents 26
5.2. La part des femmes parmi les recrutés des sections STEM du CNRS connaît une hausse marquée sur dix ans 29
5.3. Au CNRS, en mathématiques, le taux de féminisation des recrutements reste bas, ce que le nombre de candidates avec des dossiers de bonne qualité ne suffit pas à expliquer 30

Annexe 2

La présente annexe propose un panorama statistique de la représentation des femmes parmi les professionnels de l'enseignement et de la recherche dans le domaine des STEM. Le panorama porte sur les enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs des disciplines suivantes :

- quatre disciplines dans lesquelles la surreprésentation des hommes est marquée à tous les niveaux :
  - mathématiques ;
  - informatique ;
  - ingénierie ;
  - physique ;
- la chimie, en ce que celle-ci est généralement associée à la physique dans l'enseignement secondaire et dans une partie de l'enseignement supérieur.

En revanche, les sciences de la Terre et de l'univers, les sciences du vivant et les sciences médicales sont exclues du périmètre de la présente annexe.

1. Les professeurs des écoles sont à 85 % des femmes, qui ont en moyenne un profil moins scientifique que les hommes

Les femmes sont nettement surreprésentées parmi les **enseignants du premier degré**. Elles représentent 85 % des effectifs depuis 2015[1]. Cette surreprésentation s'observe dès le concours de recrutement des professeurs des écoles (CRPÉ) : entre 84 % et 86 % des candidats présents aux écrits et parmi les admis sont des femmes lors des sessions 2023 et 2024.

Les enseignants du premier degré n'ont pas de spécialité disciplinaire et dispensent les cours dans l'ensemble des matières. Les systèmes d'information de l'Éducation nationale ne permettent pour ce motif pas de connaître de façon systématique le cursus préalable des professeurs des écoles. Cependant, plusieurs indices suggèrent que les femmes ont moins souvent un cursus scientifique que les hommes lorsqu'elles intègrent le corps des professeurs des écoles :

- au stade de l'admissibilité, les candidats sont évalués à partir de trois épreuves écrites : une épreuve disciplinaire en français, une épreuve disciplinaire en mathématiques, et une épreuve d'application au cours de laquelle le candidat doit proposer une démarche d'apprentissage progressive et cohérente. Pour cette épreuve d'application, le candidat choisit une spécialité parmi les sciences et technologies, l'histoire-géographie-enseignement moral et civique, et les arts. Le tableau 1 montre que les femmes choisissent en proportion moins souvent la spécialité sciences et technologies que les hommes (écart de l'ordre de douze points) ;

[1] DEPP, panorama statistique des personnels de l'enseignement scolaire 2023-2024, tableau 2.2.

- par ailleurs, dans le cadre du suivi de l'étude « enquête longitudinale française depuis l'enfance » (ELFE) de suivi d'une cohorte d'enfants français nés en 2011, les professeurs des enfants participant à l'enquête ont été invités à déclarer leur principale discipline d'étude avant recrutement comme professeur des écoles[2]. Gurgand, Peyre et Ramus (2023)[3] ont analysé les réponses des professeurs d'un sous-échantillon d'élèves pour lesquels suffisamment d'informations étaient connues, et constaté que parmi les hommes professeurs des écoles, 38 % déclaraient avoir un cursus scientifique, contre 24 % parmi les femmes professeures des écoles.

En outre, la performance aux épreuves disciplinaires varie de façon importante entre les deux sexes (*cf.* tableau 2) : parmi les candidats présents, les femmes obtiennent des notes inférieures de 1,5 point (sur 20) en moyenne en mathématiques, écart qui est également observé à l'échelle de chaque académie. L'écart est également visible, bien qu'il soit plus faible, parmi les candidats admis aux concours. Un écart est en revanche favorable aux femmes en français, mais de plus faible ampleur. Néanmoins, ces résultats doivent être interprétés avec précaution, compte tenu du fait que la performance lors d'un concours est affectée par de nombreux facteurs cognitifs, en particulier la menace du stéréotype (*cf.* annexe 4).

Tableau 1 : Proportion des candidats ayant choisi la spécialité sciences et technologies à l'épreuve disciplinaire selon le sexe

Année	Femmes	Hommes	Écart F-H
Parmi les candidats présents			
2022	37 %	48 %	−11 pts
2023	40 %	51 %	−11 pts
2024	40 %	52 %	−12 pts
Parmi les admis aux concours			
2022	40 %	52 %	−12 pts
2023	43 %	56 %	−12 pts
2024	45 %	57 %	−13 pts

Source : DGRH D-2, Cyclades, statistiques par genre des CRPÉ pour 2022 à 2024. Note de lecture : en 2022, 37 % des femmes présentes aux écrits du CRPÉ ont choisi l'option sciences et technologies, contre 48 % des hommes.

Tableau 2 : Notes moyennes des femmes et des hommes aux épreuves écrites de mathématiques, français et option sciences et technologies du CRPÉ

Année	Mathématiques			Français			Sciences et technologies		
	F	H	Écart	F	H	Écart	F	H	Écart
Parmi les candidats présents									
2022	10,0	11,6	−1,7	10,5	9,9	+0,6	11,3	11,9	−0,5
2023	12,0	13,5	−1,5	10,9	10,4	+0,5	11,5	11,9	−0,4
2024	10,5	11,6	−1,1	11,0	10,2	+0,8	12,2	12,3	−0,1
Parmi les admis aux concours									
2022	12,2	13,6	−1,5	12,3	11,8	+0,5	12,8	13,5	−0,7
2023	14,6	15,7	−1,0	13,3	12,8	+0,6	13,4	13,7	−0,2
2024	13,0	13,9	−0,9	13,3	12,5	+0,8	14,2	14,1	+0,0

Source : DGRH D-2, Cyclades, statistiques par genre des CRPÉ pour 2022 à 2024.

[2] Question : « *avant la formation professionnelle, dans quel type de discipline avez-vous fait vos études, principalement ?* » ; réponses proposées : lettres et langues ; sciences humaines ; sciences ; droit et sciences économiques ; autre.

[3] Lilas Gurgand, Hugo Peyre, et Franck Ramus, « Teachers' Gender and Disciplinary Background Contribute to Early Sex Differences in Mathematics » (OSF, 14 novembre 2023), https://doi.org/10.31234/osf.io/qe42z.

2. Alors que les femmes représentent 58 % des enseignants dans le secondaire, les hommes sont surreprésentés parmi les enseignants en STEM

2.1. Les femmes représentent 45 % des enseignants en disciplines STEM dans le secondaire public, contre 58 % toutes disciplines confondues

Alors que la profession d'enseignant du second degré est majoritairement féminine (58 %), les femmes sont sous-représentées dans les disciplines du groupe STEM. Dans les établissements publics, 45 % des enseignants en mathématiques sont des femmes, 43 % en physique-chimie et environ 15 % en technologie (*cf.* tableau 3). Dans les établissements privés, les femmes sont également moins nombreuses en proportion dans les matières STEM, mais la profession d'enseignant en privé est davantage féminisée en général. Il en résulte que les femmes sont majoritaires parmi les enseignants en mathématiques et physique-chimie.

Des comparaisons fines sur l'informatique sont difficiles, cette matière étant enseignée par des professeurs relevant de différents groupes de disciplines (informatique, mathématiques, sciences industrielles pour l'ingénieur, physique-chimie) et sous différents intitulés au cours de la scolarité. Il apparaît toutefois que les femmes assurent entre 15 % et 30 % des heures de cours d'informatique sous les différents intitulés en seconde générale et technologique, première générale et terminale générale[4].

Tableau 3 : Taux de féminisation des professeurs de l'enseignement secondaire en STEM

Groupe de disciplines	Établissements publics		Établissements privés	
	2015	2023	2015	2023
Toutes disciplines	**58,2 %**	**58,5 %**	**66,4 %**	**65,3 %**
Dont mathématiques	*44,7 %*	*44,5 %*	*58,3 %*	*55,5 %*
Dont physique-chimie	*42,9 %*	*42,8 %*	*51,1 %*	*51,0 %*
Dont technologie	*15,6 %*	*14,1 %*	*22,8 %*	*21,6 %*

Source : DEPP, panorama statistique des personnels de l'enseignement scolaire 2023-2024, tableaux 2.2 et 2.6.

[4] Thomas (J. É, DEPP), note d'information n° 21.37, *Les effets des choix des élèves en lycée général et technologique sur les services des enseignants*, novembre 2021.

2.2. En mathématiques, les femmes sont sous-représentées au lycée et en particulier dans les enseignements préparant à la poursuite d'études en STEM, ce que le corps d'appartenance ne suffit pas à expliquer

2.2.1. Les femmes sont 51 % des enseignants en mathématiques au collège contre 37 % au lycée

En mathématiques, les femmes sont moins nombreuses au lycée qu'au collège. Les effectifs masculins et féminins en collège et en lycée en décembre 2024, énoncés en personnes physiques, sont présentés au tableau 4. Alors que les femmes représentent 46 % des enseignants en mathématiques, elles sont 50,9 % au collège (+5,2 points), mais seulement 37,1 % au lycée[5] (-8,6 points).

Ce phénomène s'explique principalement par le fait que la proportion d'hommes est plus élevée parmi les agrégés, dont le statut prévoit qu'ils ne sont qu'exceptionnellement affectés en collège[6], que parmi les certifiés. Ainsi, les femmes sont 49,9 % des professeurs certifiés en mathématiques, contre seulement 35,7 % des professeurs agrégés ; or 21,4 % des agrégés et 76,0 % des certifiés enseignent au collège.

Néanmoins, même à l'échelle de chaque corps, les femmes sont surreprésentées au collège et sous-représentées au lycée (*cf.* tableau 5). En particulier, parmi les professeurs certifiés enseignant les mathématiques au collège, 52,5 % sont des femmes, mais cette proportion n'est que de 42,0 % parmi les professeurs certifiés enseignant les mathématiques au lycée.

Tableau 4 : Nombre de professeurs enseignant les mathématiques en collège et en lycée par sexe et statut en décembre 2024 (en personnes physiques)

Statut	Femmes			Hommes		
	Collège	Lycée	Total	Collège	Lycée	Total
Professeurs agrégés	811	2 386	3 197	1 104	4 640	5 744
Professeurs certifiés	11 740	2 960	14 700	10 619	4086	14 705
Professeurs contractuels	652	145	797	1 006	409	1 415
Total	**13 203**	**5 491**	**18 694**	**12 729**	**9 135**	**21 864**

Source : DGRH B-1, annuaire EPP, extraction de décembre 2024 ; calculs mission. Note : Les professeurs de chaire supérieure (1,3 % du total) sont exclus des analyses, étant le plus souvent affectés à titre principal en classe préparatoire aux grandes écoles. Les professeurs sous d'autres statuts (professeurs des lycées professionnels, professeurs des écoles, professeurs d'enseignement général des collèges, etc.) représentent 0,2 % du total et ne sont pas pris en compte.

Tableau 5 : Proportion d'enseignantes au collège et le lycée et probabilité d'être affecté au lycée en fonction du sexe, par statut

Statut	Part de femmes			Part des professeurs affectés au lycée		
	Au collège	Au lycée	Écart	Parmi les femmes	Parmi les hommes	Écart F-H
Agrégé	42,3 %	34,0 %	−8,4 pts	73,6 %	79,6 %	−6,0 pts
Certifié	52,5 %	42,0 %	−10,5 pts	19,8 %	27,3 %	−7,5 pts
Contractuel	39,3 %	26,2 %	−13,2 pts	17,4 %	26,7 %	−9,3 pts

Source : DGRH B-1, annuaire EPP, extraction de décembre 2024 ; calculs mission. Note de lecture : 42,3 % des professeurs agrégés de mathématiques enseignant au collège sont des femmes. Une femme agrégée de mathématiques a 73,6 % de chances d'être affectée en lycée.

[5] DGRH B-1, annuaire EPP, extraction de décembre 2024.

[6] Article 4 du décret n° 72-580 du 4 juillet 1972 relatif au statut particulier des professeurs agrégés de l'enseignement secondaire.

2.2.2. À l'échelle d'une académie sur laquelle la mission a travaillé, les femmes sont également sous-représentées parmi les enseignements de mathématiques expertes et spécialité mathématiques en terminale générale

Encadré 1 : L'enseignement des mathématiques en voie générale au lycée général et technologique

Depuis la rentrée 2023, l'enseignement de mathématiques en voie générale du lycée général et technologique est structuré comme suit :

- en seconde, tous les élèves suivent un cours de mathématiques de 4 h hebdomadaires ;
- en première, les élèves peuvent suivre un enseignement de spécialité (EDS) mathématique de 4 h hebdomadaire ; à défaut, ils suivent un enseignement d'1 h 30 hebdomadaire appelé enseignement spécifique des mathématiques (ESM) ;
- en terminale, ils peuvent au choix : (a) ne suivre aucun enseignement des mathématiques ; (b) suivre un enseignement optionnel de 3 h hebdomadaire appelé « mathématiques complémentaires » ; (c) suivre l' enseignement de spécialité mathématique de 6 h hebdomadaire ; (d) suivre l'EDS mathématiques et compléter celui-ci par une option de 3 h hebdomadaire appelée « mathématiques expertes », portant le volume à 9 h par semaine.

L'EDS mathématiques en première est suivi par 65 % des élèves de la voie générale à la rentrée 2023 (35 % suivent donc l'ESM). En terminale, à la rentrée 2023, 42 % des élèves suivent l'EDS mathématiques ; 16 % l'option « mathématiques expertes » (tous suivant obligatoirement l'EDS mathématiques) ; et 15 % l'option « mathématiques complémentaires » (aucun ne suivant l'EDS mathématiques). L'EDS mathématiques en terminale et l'option « mathématiques expertes » présentent le contenu le plus abstrait et sont recommandés pour poursuivre des études STEM dans le supérieur.

Une note de la DEPP[7] évaluait, en 2021, la part des femmes à 38 % parmi les enseignants de l'option mathématiques expertes et à 46 % parmi les enseignants de l'option mathématiques complémentaires (*cf.* encadré 1), tout en expliquant cet écart par une surreprésentation des professeurs agrégés dans le premier enseignement. La mission a cherché à reproduire et affiner ces analyses.

En l'absence de données consolidées à l'échelle nationale, elle a utilisé les données des systèmes d'information de ressources humaines et de scolarité d'une unique académie (ci-après « académie de X ») en se concentrant sur les enseignants dans la voie générale au lycée général et technologique dans les établissements publics. Les données portent sur 620 professeurs de mathématiques en lycée général et technologique (393 hommes et 227 femmes), assurant un service de 5 780,5 heures hebdomadaires de mathématiques sur les classes de seconde générale et technologique, première générale et terminale générale, à la rentrée 2024. Les agents contractuels (qui représentent un service de 25 h hebdomadaires dans ces classes) sont écartés des analysés par la suite. Les données brutes sont présentées au tableau 6**.**

En pratique, l'EDS de mathématiques en terminale et l'option mathématiques expertes sont les enseignements les moins féminisés. La faible représentation des femmes dans cette discipline est cohérente avec le fait qu'elle est celle qui est la plus assurée par des agrégés (*cf.* tableau 7).

Cependant, cet effet de structure entre certifiés et agrégés ne suffit pas à expliquer l'ensemble des différences genrées (*cf.* tableau 8)**.** En particulier, même en regardant la répartition des heures à corps fixé :

- les femmes agrégées sont nettement surreprésentées parmi l'option mathématiques complémentaires (81 % de surreprésentation) ;

[7] Thomas (J. É, DEPP), note d'information n° 21.37, *Les effets des choix des élèves en lycée général et technologique sur les services des enseignants*, novembre 2021.

- les femmes certifiées sont nettement sous-représentées parmi l'enseignement de mathématiques expertes (47 % de sous-représentation).

Les taux de surreprésentation ou sous-représentation (*odds ratio*) sont présentés au tableau 9. Ces écarts sont significatifs.

Tableau 6 : Répartition des heures d'enseignement des mathématiques assurées dans la voie générale du lycée par les enseignements de l'académie de X à la rentrée 2024 (en heures hebdomadaires assurées)

Classe	Enseignement	Femmes			Hommes		
		Agrégées	Certifiées	Ensemble	Agrégés	Certifiés	Ensemble
Seconde générale et techno.		288,5	856,5	1 145,0	663,0	1 059,5	1 722,5
Première générale	Ens. spécifique math.	24,5	72,0	96,5	48,5	86,0	134,5
	EDS mathématiques	153,0	312,0	465,0	250,0	386,5	636,5
Terminale générale	Opt. math. expertes	18,0	78,0	96,0	21,0	77,0	98,0
	EDS mathématiques	214,0	215,5	429,5	468,0	253,0	721,0
	Opt. math. complém.	40,0	24,0	64,0	92,0	55,0	147,0
Ensemble		**738,0**	**1 558,0**	**2 296,0**	**1 542,5**	**1 917,0**	**3 459,5**

Source : Académie de X, extraction STS-WEB et SIIPRIEN. Note de lecture : Dans l'académie de X, les femmes agrégées assurent un service de 288,5 heures hebdomadaires en seconde générale et technologique à la rentrée 2024.

Tableau 7 : Proportion de femmes et d'agrégés parmi le service assuré en mathématiques dans l'académie de X à la rentrée 2024, par type d'enseignement

Classe	Nom de l'enseignement	Proportion femmes	Proportion agrégés
Seconde générale et techno.		39,9 %	33,2 %
Première générale	Ens. spécifique math.	41,8 %	31,6 %
	EDS mathématiques	42,2 %	36,6 %
Terminale générale	Opt. math. complém.	49,5 %	20,1 %
	EDS mathématiques	37,3 %	59,3 %
	Opt. math. Expertes	30,3 %	62,6 %
Ensemble		**39,9 %**	**39,6 %**

Source : Académie de X, extraction STS-WEB et SIIPRIEN ; traitements mission. Note de lecture : Dans l'académie de X, à la rentrée 2024, 39,9 % du service en mathématiques en seconde générale et technologique est assuré par des femmes ; 33,2 % est assuré par des agrégés.

Tableau 8 : Ventilation du service des enseignants en mathématiques assurés au lycée général et technologique en voie générale par sexe et corps

Classe	Nom de l'enseignement	Femmes		Hommes	
		Agrégées	Certifiées	Agrégés	Certifiés
Seconde générale et techno.		39,1 %	55,0 %	43,0 %	55,3 %
Première générale	Ens. spécifique math.	3,3 %	4,6 %	3,1 %	4,5 %
	EDS mathématiques	20,7 %	20,0 %	16,2 %	20,2 %
Terminale générale	Opt. math. complém.	2,4 %	5,0 %	1,4 %	4,0 %
	EDS mathématiques	29,0 %	13,8 %	30,3 %	13,2 %
	Opt. math. expertes	5,4 %	1,5 %	6,0 %	2,9 %
Ensemble		**100,0 %**	**100,0 %**	**100,0 %**	**100,0 %**

Source : Académie de X, extraction STS-WEB et SIIPRIEN ; traitements mission. Note de lecture : Dans l'académie de X, à la rentrée 2024, parmi le service assuré par des femmes agrégées au lycée général en voie générale en mathématiques, 39,1 % est assuré en seconde générale et technologique.

Tableau 9 : *Odds ratio* de la probabilité d'être qu'une demi-heure d'enseignement donnée soit assurée par une femme, par classe, nature d'enseignement et corps

Classe	Nom de l'enseignement	Agrégés		Certifiés	
Seconde générale et techno.		0,85	(**)	0,99	(n.s.)
Première générale	Ens. spécifique math.	1,05	(n.s.)	1,03	(n.s.)
	EDS mathématiques	1,35	(***)	0,99	(n.s.)
Terminale générale	Opt. math. complém.	1,81	(**)	1,26	(*)
	EDS mathématiques	0,94	(n.s.)	1,05	(n.s.)
	Opt. math. expertes	0,90	(n.s.)	0,53	(***)

Source : Académie de X, extraction STS-WEB et SIIPRIEN ; traitements mission. Note : (n.s.) non significatif ; (*) significatif à 10 % ; (**) significatif à 5 % ; (***) significatif à 1 %. Note de lecture : Dans l'académie de X, à la rentrée 2024, une demi-heure de service assurée devant une classe de seconde générale et technologique en mathématiques par un professeur agrégé a 15 % de chances de moins d'être assuré par une femme que par un homme. Une demi-heure de mathématiques assurée devant une classe de première en enseignement spécifique mathématique par un professeur agrégé a 5 % de chances de plus d'être assurée par une femme que par un homme.

2.3. La sous-représentation des femmes en STEM est davantage marquée parmi les lauréats aux concours de l'agrégation et du CAPES en 2024

Pour la session 2024, les femmes sont minoritaires dans les recrutements à tous les concours de recrutement de l'enseignement secondaire en STEM étudiés par la mission. Les proportions de femmes parmi les recrutés varient entre 9 % et 52 % (*cf.* tableau 10) :

- les concours d'informatique sont les moins féminisés, suivis par les concours de mathématiques, puis par les concours de physique-chimie, avec une plus forte féminisation de la chimie que de la physique pour l'agrégation externe de physique-chimie qui distingue les deux matières ;
- au sein de chaque discipline, les agrégations[8] sont moins féminisées que le certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire (CAPES) et les concours de l'enseignement privé (certificat d'aptitude aux fonctions de l'enseignement privé – CAFEP et concours d'accès à l'échelle de rémunération – CAER) ;
- les concours externes (agrégation externe, CAPES externe, CAFEP) sont moins féminisés que leur équivalent interne (agrégation interne, CAPES interne, CAER) lorsqu'il existe.

Les agrégations externes de mathématiques et d'informatique sont particulièrement peu féminisées, avec respectivement 18,1 % et 9,1 % de femmes parmi les admises.

Ensemble, ces différents concours ont permis de recruter, en 2024, 967 femmes enseignant les STEM. La majorité d'entre elles sont recrutées par le CAPES externe et le CAFEP de mathématiques (400), par le CAPES interne et le CAER de mathématiques (159) et par le CAPES externe et le CAFEP de physique-chimie (141).

[8] La mission n'a pas étudié la situation des agrégations externes spéciales docteurs ni des troisièmes concours, qui concernent des populations très particulières et des effectifs réduits.

Tableau 10 : Femmes admises aux concours de recrutement de l'enseignement secondaire dans les disciplines STEM étudiés par la mission en 2024

Concours	Nombre de femmes admises	Part des femmes parmi les admis
Agrégation externe de mathématiques	56	18,1 %
Agrégation interne de mathématiques	68	37,8 %
Agrégation externe de physique-chimie, option physique	21	23,3 %
Agrégation externe de physique-chimie, option chimie	21	39,6 %
Agrégation interne de physique-chimie	26	48,1 %
Agrégation externe d'informatique	2	9,1 %
Agrégation externe de sciences industrielles de l'ingénieur	N.D.	N.D.
CAPES externe et CAFEP de mathématiques	400	39,1 %
CAPES interne et CAER de mathématiques	159	51,6 %
CAPES externe et CAFEP de physique-chimie	141	38,6 %
CAPES interne et CAER de physique-chimie	57	43,4 %
CAPES externe de numérique et sciences informatiques	16	26,7 %
CAPET externe de sciences industrielles de l'ingénieur	N.D.	N.D.

Source : Rapports de jury des concours ; DGRH D-2, Océan/Cyclades. Note : les rapports de jury des concours dans la discipline sciences industrielles pour l'ingénieur (SII) ne comportent pas de statistiques genrées.

2.4. Le taux de féminisation des concours externes de recrutement des professeurs de l'enseignement secondaire en STEM diminue progressivement

Le nombre de candidats aux concours d'enseignement du second degré public connaît une tendance à la baisse qui touche l'ensemble des disciplines. Toutes disciplines d'enseignement confondues, le nombre de candidats aux concours externes de l'agrégation et du certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire (CAPES) décroît de 51 296 en 2013[9] à 41 800 en 2023[10], soit une chute de 18 % en dix ans. Dans les STEM, de telles tendances sont observées notamment pour le CAPES de mathématiques (de l'ordre de -10 % de candidats en dix ans), l'agrégation de physique-chimie option physique (-20 %), option chimie (-5 %), et pour le CAPES de physique-chimie (-30 %), mais non pour l'agrégation de mathématiques (stabilité du nombre d'inscrits)[11].

[9] Bilan social des ministères de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche 2013-2014, partie Éducation nationale, tableau 3.5.

[10] Panorama statistique de l'Éducation nationale 2023-2024, tableau 5.7.

[11] Les chiffres sont issus des rapports de jury 2013 et 2023 des différents concours. Les statistiques 2023 incluent les inscrits aux agrégations externes spéciales de mathématiques et de physique-chimie, qui sont réservées aux candidats titulaires d'un doctorat et n'existaient pas en 2013. À noter que pour les concours de mathématiques, la comparabilité est limitée du fait de la création du CAPES d'informatique en 2020 et de l'agrégation d'informatique en 2022, par scission des concours de mathématiques.

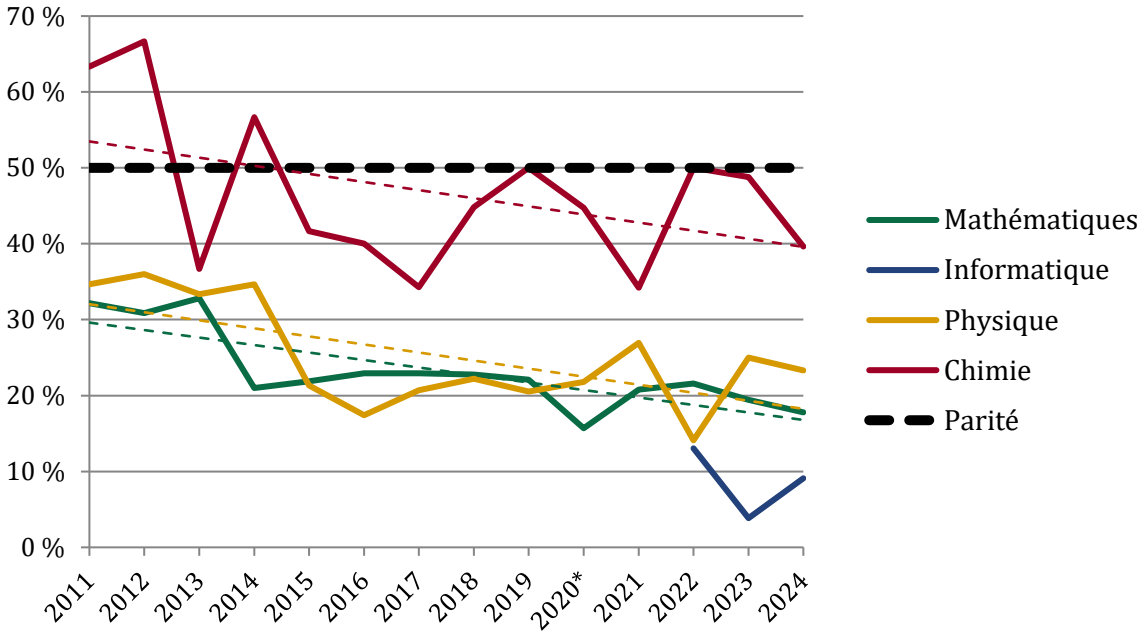
Sur une longue période, les recrutements aux concours externes sont de moins en moins féminisés. La situation est observée depuis 2013 pour l'agrégation et les CAPES-CAFEP externes de mathématiques et de physique-chimie, y compris au sein de l'option chimie à l'agrégation. Entre 2011 et 2024, la baisse de la part des femmes parmi les admis est de l'ordre de :

- dix à quinze points pour les agrégations de mathématiques, physique-chimie option physique et physique-chimie option chimie (*cf.* graphique 1) ;
- dix points pour les CAPES externes et CAFEP de mathématiques et de physique-chimie (*cf.* graphique 2).

La création des concours de recrutement en informatique est trop récente pour permettre d'observer des tendances.

En revanche, la mission n'observe pas de tendance claire sur les concours internes (*cf.* graphique 3). La tendance est similaire pour le CAPES interne-CAER de mathématiques, avec une baisse tendancielle entre 2014 et 2024, mais l'agrégation interne de mathématiques fait exception avec une tendance plutôt à la hausse. La mission ne dispose pas de données suffisamment anciennes sur les concours internes en physique-chimie pour permettre de dégager des tendances.

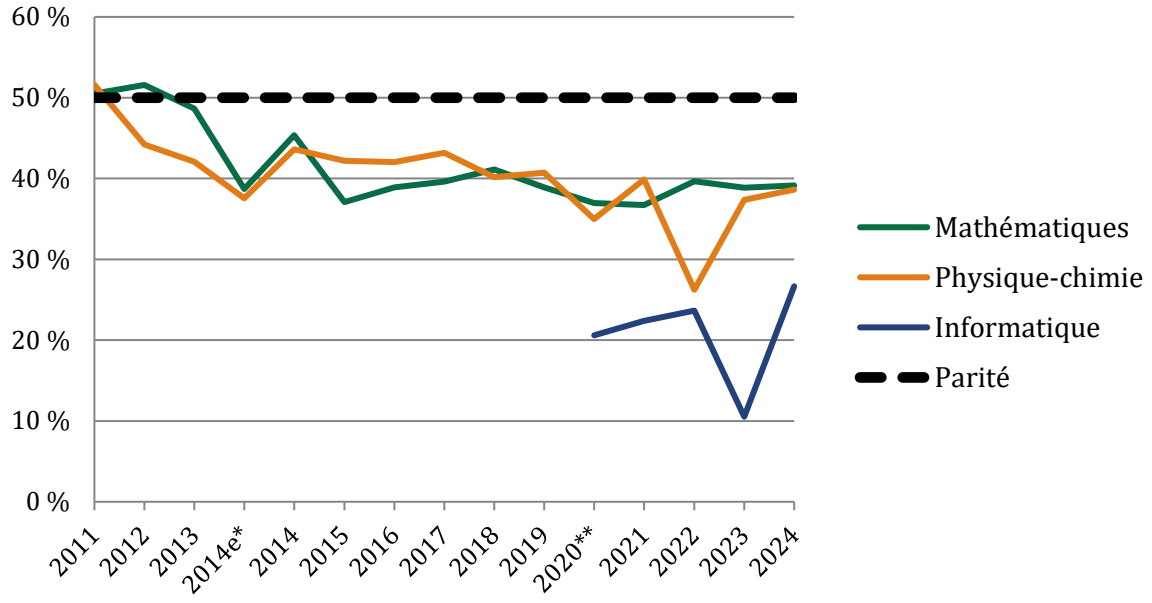
Graphique 1 : Proportion de femmes parmi les admis aux agrégations externes de mathématiques, informatique, physique-chimie option physique et physique-chimie option chimie



Source : Rapports de jury des concours. Note : (*) en 2020, les épreuves écrites valent épreuve d'admission pour l'agrégation de mathématiques. Les lignes en pointillé correspondent à une tendance sur la période (régression affine par la méthode des moindres carrés).

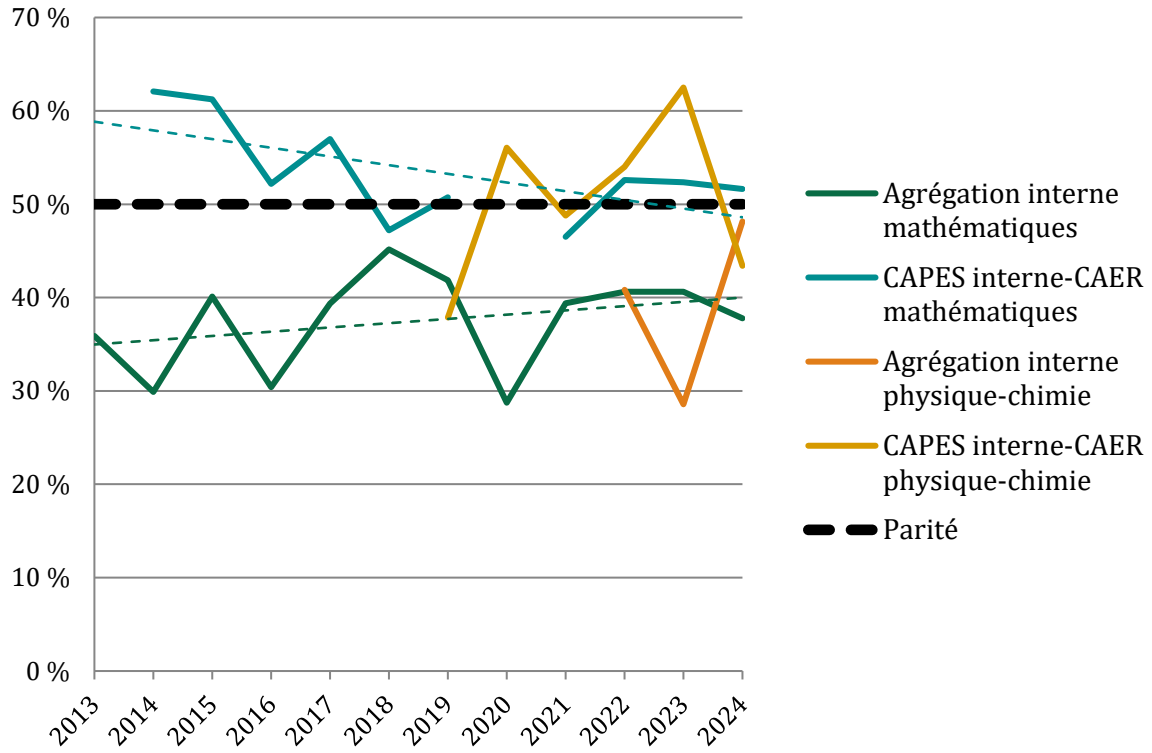
Annexe 2

Graphique 2 : Proportion de femmes parmi les admis aux CAPES externe et CAFEP de mathématiques, numérique et sciences informatiques et physique-chimie



Source : Rapports de jury des concours. Notes : (*) session exceptionnelles 2014 intervenue entre les sessions 2013 et 2014 ; (**) en 2020, les épreuves écrites valent épreuve d'admission pour les trois CAPES et CAFEP. Les lignes en pointillé correspondent à une tendance sur la période (régression affine par la méthode des moindres carrés).

Graphique 3 : Proportion de femmes admises aux concours internes (agrégation interne, CAPES interne et CAER) de mathématiques et de physique-chimie



Source : Rapports de jury des concours ; DGRH D-2, Océan/Cyclades. Notes : Les lignes en pointillé correspondent à une tendance sur la période (régression affine par la méthode des moindres carrés). Ne sont pas disponibles dans les rapports de jury les données relatives au genre des candidats : (a) pour les CAPES interne et CAER de mathématiques en 2013 et 2020 ; (b) pour le CAPES interne et le CAER de physique-chimie avant 2018 ; (c) pour l'agrégation interne de physique-chimie (les données utilisées pour 2022 à 2024 sont les données Océan/Cyclades).

2.5. Si la sous-représentation des femmes parmi les recrues est en partie tributaire du faible nombre de candidates, les écrits aggravent ce phénomène et les oraux ne la compensent qu'en partie

La faible proportion de femmes admises aux concours de l'enseignement secondaire en STEM doit être nuancée au regard de la proportion de candidates (*cf.* tableau 11).

Pour l'agrégation externe de mathématiques, l'agrégation externe de physique-chimie, l'agrégation d'informatique et le CAPES externe de numérique et sciences informatiques, la proportion de femmes parmi les candidats présents aux écrits ne dépasse pas 31 %.

Pour ces quatre concours, la part de femmes recrutées est inférieure à 25 % et donc nettement est plus faible que la part de candidates présentes, avec des écarts particulièrement marqués aux agrégations externes de mathématiques et d'informatique (-8 points chacune). En revanche, pour l'agrégation interne et le CAPES externe de mathématiques, la part d'admises excède légèrement la part de candidates.

Les rapports de jury de certains concours permettent par ailleurs d'affiner les analyses entre les écrits et les oraux. Les analyses sont menées en moyenne sur de longues périodes, compte tenu de la variabilité interannuelle importante.

Ainsi, sur les concours pour lesquelles une analyse est possible, il apparaît que les épreuves écrites conduisent systématiquement à une diminution de la part des femmes (*cf.* tableau 12)**.** La chute est parfois très significative – jusqu'à -9 % à l'agrégation externe de mathématiques et -6 % à l'agrégation externe de mathématiques en moyenne.

Au contraire, les femmes obtiennent de meilleurs résultats aux oraux. Exception faite de l'agrégation externe de mathématiques, la part de femmes augmente entre admissibilité et admission pour chacun des concours sur les périodes d'analyse. À l'agrégation interne de mathématiques, aux deux agrégations externes de physique-chimie et aux CAPES externes-CAFEP de mathématiques et de physique-chimie, les oraux permettent systématiquement une hausse du taux de féminisation (toutes les sessions sauf une ou deux pour chaque concours).

Ainsi, les femmes connaissent un taux de succès particulièrement faible à l'agrégation externe et à l'agrégation interne de mathématiques en 2020, pour lesquelles les oraux n'ont pas eu lieu et les écrits ont eu valeur d'épreuves d'admissibilité : la baisse du taux de féminisation entre les présents et les admis est de 13 % pour l'agrégation externe et de 5 % pour l'agrégation interne cette année-là.

Tableau 11 : Comparaison de la proportion de femmes parmi les candidats présents aux écrits et parmi les admis à différents concours de recrutement de l'enseignement secondaire en STEM

Concours	Part de femmes parmi		Période considérée
	Présents aux écrits	Admis	
Agrégation externe de mathématiques	30,6 %	23,2 %	2011-2024
Agrégation interne de mathématiques	35,7 %	39,2 %	2017-2024
CAPES externe et CAFEP de mathématiques	39,7 %	41,5 %	2011-2024 (hors 2016*)
Agrég. ext. de phys.-chim., opt. physique	23,4 %	21,8 %	2017-2024
Agrég. ext. de phys.-chim., opt. chimie	N.D.	46,5 %	2011-2024
CAPES ext. et CAFEP de physique-chimie	N.D.	40,3 %	2011-2024
Agrégation externe d'informatique	17,0 %	8,7 %	2022-2024
CAPES ext de numérique et s. informatiques	18,9 %	20,8 %	2020-2024

Source : Rapports de jury des concours. Notes : La variation aux écrits est calculée sur la base des candidats présents à toutes les épreuves écrites. La variation aux oraux est calculée sur la base des candidats admissibles, sans retraiter les candidats qui ne se seraient pas présentés aux oraux. Le tableau agrège la moyenne des variations observées à chaque session, sans pondération entre les sessions. La dernière colonne fait figurer les années pour lesquelles les informations disponibles dans les rapports de jury ont permis de calculer un taux de variation de la proportion de femmes au cours des épreuves. (*) Données du rapport de jury incomplètes.

Tableau 12 : Variation de la proportion de femmes après les écrits et les oraux de différents concours de recrutement de l'enseignement secondaire en STEM

Concours	Variation de la proportion de femmes aux écrits	Variation de la proportion de femmes aux oraux
Agrégation externe de mathématiques	− 6,0 pts (2011-2024)	− 1,4 pt (2011-2024 hors 2020*)
Agrégation interne de mathématiques	− 3,1 pts (2017-2024)	+ 6,3 pts (2013-2024 hors 2020*)
CAPES externe et CAFEP de mathématiques	− 0,7 pt (2011-2024 hors 2016**)	+ 2,6 pts (2011-2024)
Agrég. ext. de physique-chimie, option physique	− 3,4 pts (2017-2024)	+ 1,9 pt (2011-2024)
Agrég. ext. de physique-chimie, option chimie	− 4,9 pts (2022-2023)	+ 6,0 pts (2011-2024)
CAPES externe et CAFEP de physique-chimie	− 2,8 pts (2021)	+ 1,9 pt (2011-2024, hors 2022**)
Agrégation externe d'informatique	− 9,0 pts (2022-2024)	+ 0,7 pt (2022-2024)
CAPES ext. de numérique et sciences informatiques	− 1,7 pt (2020-2024)	+ 3,6 pts (2020-2024)

Source : Rapports de jury des concours. Notes : La variation aux écrits est calculée sur la base des candidats présents à toutes les épreuves écrites. La variation aux oraux est calculée sur la base des candidats admissibles, sans retraiter les candidats qui ne se seraient pas présentés aux oraux. Le tableau agrège la moyenne des variations observées à chaque session, sans pondération entre les sessions. Entre parenthèses figurent les années pour lesquelles les informations disponibles dans les rapports de jury ont permis de calculer un taux de variation de la proportion de femmes au cours des épreuves. (*) Annulation des oraux de la session 2020, les écrits valent épreuve d'admission. (**) Données du rapport de jury incomplètes.

2.6. La sous-représentation des femmes est plus marquée encore parmi le premier décile des admis aux agrégations

Les reçus du premier décile du concours de l'agrégation sont les plus susceptibles en pratique d'obtenir un poste en classe préparatoire aux grandes écoles.

Or, les hommes sont surreprésentés parmi ceux-ci (*cf.* tableau 13)**.** Ainsi, aux concours externes de l'agrégation de mathématiques ouverts en 2023 et 2024, les femmes représentaient 19 % des admis mais seulement 8 % des candidats classés parmi le premier décile (c'est-à-dire des 30 meilleurs candidats).

Tableau 13 : Part de femmes parmi les admis et parmi le premier décile d'admis aux agrégations STEM recrutant le plus de professeurs, sessions 2023-2024

Concours	Part de femmes parmi les admis	Part de femmes parmi le premier décile d'admis	Écart
Agrégation externe de mathématiques	19 %	8 %	−10 pts
Agrégation interne de mathématiques	39 %	27 %	−12 pts
Agrégation externe de physique-chimie option physique	24 %	18 %	−7 pts

Source : DGRH D-2, Océan/Cyclades, statistiques par genre des agrégations pour 2023 et 2024. Calculs missions.

Note : Les statistiques des agrégations externes spéciales, de l'agrégation externe de physique-chimie option chimie, de l'agrégation interne de physique-chimie et de l'agrégation externe d'informatique ne sont pas incluses, compte tenu de leur trop faible effectif.

3. 24 % des enseignants en mathématiques en CPGE sont des femmes, et seulement 18 % en classe étoilée en deuxième année

Les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) sont des formations de niveau baccalauréat à bac+2 assurées au sein des lycées. La quasi-totalité des filières de CPGE comportent un enseignement des mathématiques (*cf.* encadré 2). Celui-ci est réalisé en principe par des professeurs agrégés ou des professeurs de chaire supérieure.

La mission a étudié les statistiques disponibles concernant le taux de féminisation parmi les professeurs de mathématiques.

Encadré 2 : Organisation des CPGE

Les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) sont organisées en deux ans après le baccalauréat. Elles sont réparties en trois filières (littéraire, économique et commerciale, scientifique). Les filières économique et commerciale et scientifique sont chacune réparties en trois voies générales, technologique et professionnelle. Enfin, au sein de certaines sous-voies, les élèves peuvent être inscrits dans différentes classes, chacune ayant son propre volume horaire.

Toutes les classes des filières scientifique et économique et commerciale, ainsi que les classes de lettres et sciences humaines (« B/L ») de la filière littéraire supposent un enseignement des mathématiques.

En voie scientifique générale, cinq classes sont proposées en première année (intitulées MPSI, MP2I, PCSI, PTSI et BCPST1) et six classes de seconde année (intitulées MP, MPI, PSI, PC, PT et BCPST2), chaque classe de première année donnant accès à au plus deux filières de deuxième année. Parmi les classes de MP, MPI, PSI, PC et PT, sont distinguées des classes « étoilées », qui préparent plus spécifiquement les concours d'entrée à l'École polytechnique et aux écoles normales supérieures.

Les hommes sont fortement surreprésentés parmi les professeurs de mathématiques en CPGE, notamment scientifiques (*cf.* tableau 14). Les femmes enseignant les mathématiques en CPGE sont au nombre de 425, et représentent 23,5 % du total. Elles sont cependant 21,8 % en filière scientifique (toutes voies confondues), 28,4 % en filière économique et commerciale (toutes voies confondues) et 33,3 % en filière littéraire.

Parmi les CPGE scientifiques générales, les écarts entre femmes et hommes sont corrélés au niveau de séniorité et de prestige des postes. Dans l'ensemble, les femmes représentent 21,9 % des enseignants en mathématiques dans les CPGE scientifiques de la voie générale. Cependant, les écarts sont marqués entre la première et la seconde année (*cf.* tableau 15) et, parmi les classes de deuxième année, entre les classes standard et les classes étoilées, qui sont plus sélectives et préparent spécifiquement aux concours les plus difficiles. En outre, les classes de MPSI/MP2I (en première année) et de MP/MPI (en deuxième année), qui sont généralement considérées comme les plus prestigieuses ont parmi leurs enseignants en mathématiques un *sex ratio* particulièrement bas. En particulier, parmi les 54 classes de MP*, seules cinq ont une professeure de mathématiques de sexe féminin. En revanche, la mission n'observe pas d'écart notable dans le *sex ratio* entre la moyenne nationale et l'académie de Paris, qui concentre les établissements les plus sélectifs.

La proportion de femmes parmi les primo-affectés en mathématiques en CPGE ne permet pas d'envisager une évolution du taux de féminisation. Entre 2010 et 2014 (inclus), 660 personnes ont reçu une affectation définitive en mathématiques en CPGE, parmi lesquelles 145 femmes, soit 22 %. Ces chiffres connaissent une variabilité importante d'une année sur l'autre compte tenu des petits effectifs concernés.

Cette surreprésentation des hommes est plus marquée que parmi les professeurs de l'enseignement secondaire. Cet écart pourrait être expliqué par :

- le plus faible nombre de candidatures féminines exprimées sur ces postes. Ainsi, à titre d'exemple, en 2024, parmi les candidats à une première nomination en CPGE, seuls 18,4 % étaient des femmes ;

- les critères de sélection des professeurs de CPGE. En effet, pour recruter les professeurs, l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche (IGÉSR) se fonde notamment sur la qualité d'agrégé et le classement obtenu à l'agrégation, sur la détention d'un master 2 recherche et sur la qualité de docteur.

Tableau 14 : Proportion de femmes parmi les enseignants en mathématiques des différentes filières et voies de CPGE

Filière	Voie	Nombre d'hommes	Nombre de femmes	Proportion de femmes
Scientifique	Générale	947	266	21,9 %
	Technologique	126	34	21,3 %
	Professionnelle	4	1	20,0 %
	Ensemble	**1 077**	**301**	**21,8 %**
Économique et commerciale	Générale	257	100	28,0 %
	Technologique	30	13	30,2 %
	Professionnelle	3	2	40,0 %
	Ensemble	**290**	**115**	**28,4 %**
Lettres et sciences humaines		**18**	**9**	**33,3 %**
Ensemble		**1 385**	**425**	**23,5 %**

Source : IGÉSR groupe mathématiques, données des mouvements spécifiques d'affectation des professeurs de CPGE en mathématiques.

Tableau 15 : Proportion de femmes parmi les enseignants en mathématiques des différentes classes de CPGE scientifiques générale

Année	Classe	Nombre d'hommes	Nombre de femmes	Proportion de femmes
Classes de première année	BCPST1	58	17	22,7 %
	MP2I	27	6	18,2 %
	MPSI	150	26	14,8 %
	PCSI	134	63	32,0 %
	PTSI	55	22	28,6 %
	Ensemble	**424**	**134**	**24,0 %**
Classes non étoilées de deuxième année	BCPST2	51	24	32,0 %
	MP	111	18	14,0 %
	MPI	15	2	11,8 %
	PC	67	25	27,2 %
	PSI	79	18	18,6 %
	PT	47	12	20,3 %
	Ensemble	**370**	**99**	**21,1%**
Classes étoilées de deuxième année	MP*	49	5	9,3 %
	MPI*	1	0	0,0 %
	PC*	47	18	27,7 %
	PSI*	41	5	10,9 %
	PT*	15	5	25,0 %
	Ensemble	**153**	**33**	**17,7 %**

Source : IGÉSR groupe mathématiques, données des mouvements spécifiques d'affectation des professeurs de CPGE en mathématiques.

4. Parmi les enseignants-chercheurs universitaires, la sous-représentation des femmes est marquée, y compris parmi les lauréats aux concours

Les enseignants-chercheurs de statut universitaire[12], régi par le décret n° 84-431 du 6 juin 1984, sont répartis dans deux corps : le corps des maîtres de conférences (MCF), qui correspond au début de carrière, et le corps des professeurs des universités (PU). Les postes sont répartis par disciplines suivant la nomenclature en groupes et sections du conseil national des universités (*cf.* encadré 3).

Encadré 3 : Les sections du conseil national des universités

Les postes d'enseignants-chercheurs universitaires sont répartis par groupes de disciplines et par disciplines selon une nomenclature établie par le conseil national des universités (CNU). En cohérence avec le périmètre du rapport, la mission s'est concentrée sur les groupes et sections suivants :

- groupe V (mathématiques et informatique), subdivisé en sections 25 (officiellement appelé « mathématiques », en pratique portant sur les mathématiques fondamentales uniquement), 26 (mathématiques et appliquées et application des mathématiques) et 27 (informatique) ;
- groupe VI (physique), subdivisé en sections 28 (milieux denses et matériaux), 29 (constituants élémentaires) et 30 (milieux dilués et optique) ;
- groupe VII (chimie), subdivisé en sections 31 (chimie théorique, physique et analytique), 32 (chimie organique, minérale et industrielle) et 33 (chimie des matériaux) ;
- groupe IX (ingénierie), subdivisé en sections 60 (mécanique, génie mécanique et génie civil), 61 (génie informatique, automatique et traitement du signal), 62 (énergétique et génie des procédés) et 63 (génie électrique, électronique, optronique et système).

Dans les développements suivants, la mission réalisera ses analyses selon la nomenclature suivante : section 25 (mathématiques fondamentales), section 26 (mathématiques appliquées), section 27 (informatique), groupe VI (physique), groupe VII (chimie) et groupe IX (ingénierie). Ces sections représentent, en 2023, 18 410 enseignants-chercheurs, sur un total de 47 745 enseignants-chercheurs titulaires (hors corps spécifiques et enseignants-chercheurs relevant de ministères autres que celui de l'enseignement supérieur et de la recherche).

Section ou groupe	MCF	PU	Total
25 (mathématiques fondamentales)	771	468	1 239
26 (mathématiques appliquées)	1 138	651	1 789
27 (informatique)	2 233	1 090	3 323
VI (physique)	1 332	946	2 278
VII (chimie)	1 913	1 138	3 051
IX (ingénierie)	4 294	2 436	6 730

Source : DGRH A1-1, fiches démographiques des sections CNU 2023.

[12] Les autres enseignants-chercheurs, notamment les hospitalo-universitaires (professeurs d'université-praticiens hospitaliers) ainsi que les membres des corps spécifiques à certains ÉPSCP (corps des astronomes et physiciens des observatoires, corps des professeurs et maîtres de conférences du muséum national d'histoire naturelle, *etc.*), ne sont pas pris en compte pour les analyses suivantes.

4.1. Les femmes représentent 19 % des professeurs des universités et 29 % des maîtres de conférences en STEM

4.1.1. Les femmes sont sous-représentées parmi les STEM à l'université, dans des proportions bien plus marquées que dans les autres disciplines

Parmi les enseignants-chercheurs universitaires des disciplines STEM, les femmes sont largement minoritaires au 1er janvier 2023. Elles représentent ainsi 29 % des maîtres de conférences et 19 % des professeurs des universités sur l'ensemble des disciplines STEM (*cf.* tableau 16), soit 25 % des enseignants-chercheurs en STEM tous corps confondus.

Les taux de féminisation sont nettement plus bas que la moyenne toutes disciplines confondues : ceux-ci atteignaient 45 % pour les maîtres de conférences et 31 % pour les professeurs des universités en 2022[13].

Sur le moyen terme, le taux de féminisation connaît une dynamique légèrement favorable pour chaque discipline entre 2015 et 2023. La proportion totale de femmes dans ces disciplines croît ainsi de 23,5 % à 24,9 % en huit ans (*cf.* graphique 4). Le phénomène est davantage marqué parmi les professeurs des universités, avec une hausse de 15,0 % à 16,6 % (*cf.* graphique 5).

Les dynamiques sont assez variables selon les groupes et sections considérés. Sur l'ensemble de la période, la chimie connaît le taux de féminisation de loin le plus élevé pour les deux corps et voit le taux de féminisation de ses professeurs des universités augmenter le plus (+5,2 points). Les mathématiques appliquées ont sur la période le deuxième meilleur taux de féminisation tous corps confondus, mais partaient avec un effectif de professeurs des universités nettement plus masculin ; la dynamique observée est également favorable, avec une hausse de 4,5 points du taux de féminisation pour les professeurs des universités.

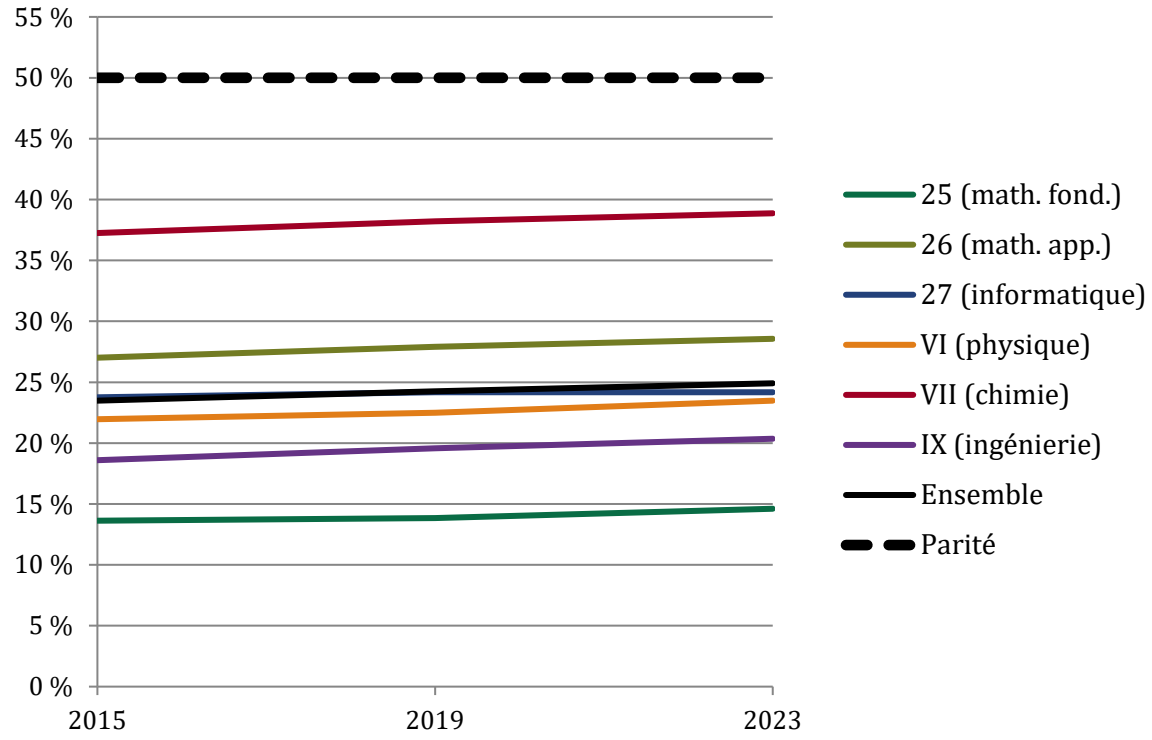
Tableau 16 : Nombre d'enseignants-chercheurs par sexe, corps et groupe ou section au 1er janvier 2023

Section ou groupe	MCF			PU		
	Femmes	Hommes	% femmes	Femmes	Hommes	% femmes
25 (math. fond.)	140	631	18 %	41	427	9 %
26 (math. app.)	377	761	33 %	134	517	21 %
27 (informatique)	583	1 650	26 %	220	870	20 %
VI (physique)	361	971	27 %	174	772	18 %
VII (chimie)	862	1 051	45 %	324	814	28 %
IX (ingénierie)	1 013	3 281	24 %	357	2 079	15 %
Ensemble STEM	**3 336**	**8 345**	**29 %**	**1 250**	**5 479**	**19 %**

Source : DGRH A1-1, fiches démographiques des sections CNU.

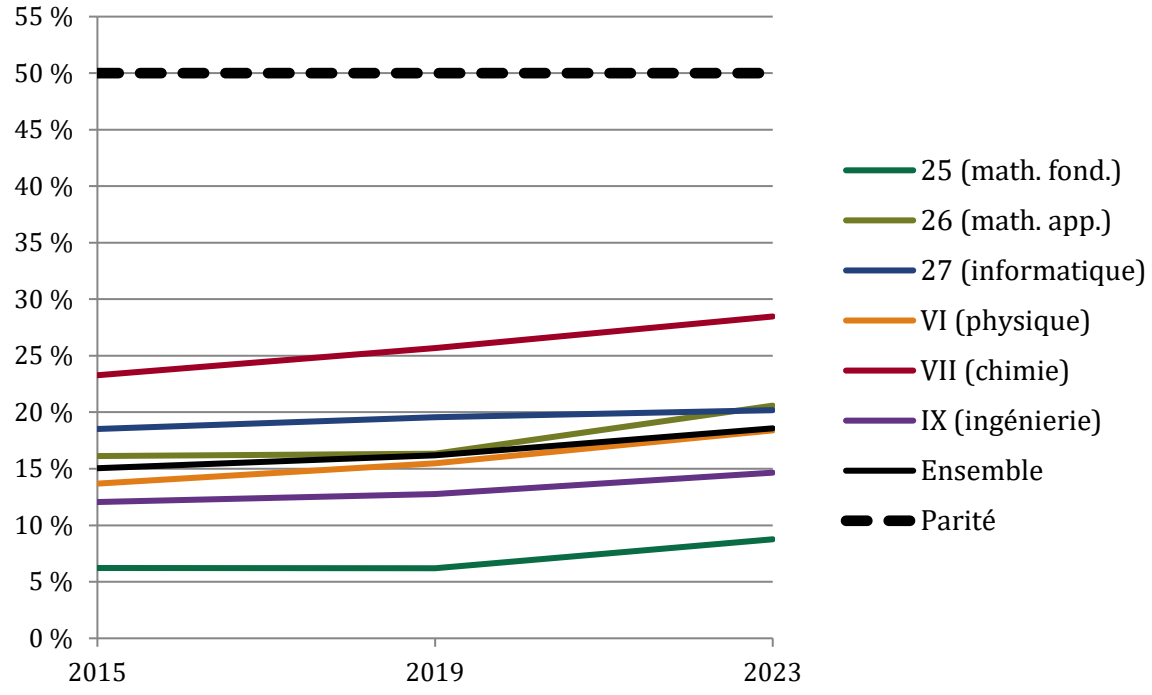
[13] SIES, *Vers l'égalité femmes-hommes ? Chiffres clés*, édition 2024.

Graphique 4 : Évolution de la part des femmes parmi les enseignants-chercheurs des deux corps (MCF et PU) par section ou groupe



Source : DGRH A1-1, fiches démographiques des sections CNU.

Graphique 5 : Évolution de la part des femmes parmi les professeurs des universités par section ou groupe



Source : DGRH A1-1, fiches démographiques des sections CNU.

4.1.2. La sous-représentation des femmes est particulièrement marquée en mathématiques fondamentales, où elles ne sont que 9 % des professeurs des universités

Parmi les sections STEM, la disparité des taux de féminisation est importante.

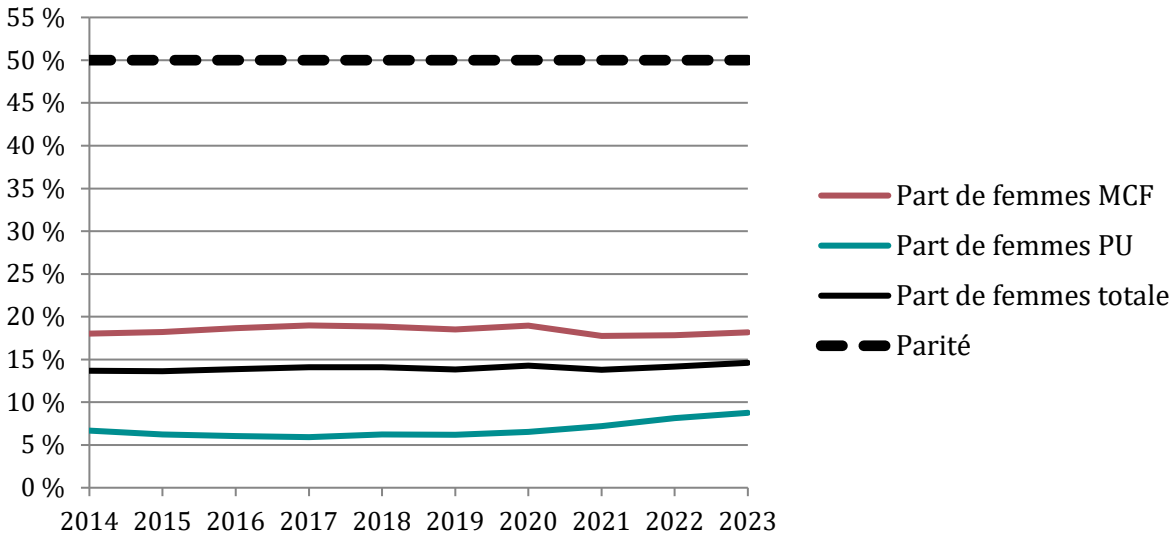
En mathématiques fondamentales, les femmes sont seulement 15 % des enseignants-chercheurs : 18 % des maîtres de conférences et 9 % des professeurs des universités. Cela représente seulement 41 femmes professeures des universités en mathématiques fondamentales. La discipline est la moins féminisée de toutes[14].

Sur le moyen terme, les tendances suivantes sont observées (*cf.* graphique 6) :

- le taux de féminisation des professeurs des universités croît sur la période (+3 points), mais cette dynamique ne suffit pas à combler le retard très important par rapport aux autres sections. En valeur absolue, la hausse du taux de féminisation correspond à la promotion de seulement dix femmes dans le corps des professeures des universités, nets de départs en retraite ;
- aucune évolution notable n'est observée sur le moyen terme pour les maîtres de conférences. Le taux de féminisation des maîtres de conférences reste ainsi stable aux environs de 18 %. Cette stagnation intervient dans une dynamique de baisse des effectifs de la section : de 1 417 postes en 2014 à 1 239 postes en 2023.

Ainsi, sur l'ensemble des enseignants-chercheurs en mathématiques (MCF+PU), le nombre de femmes ne croît que de 0,9 points en neuf ans.

Graphique 6 : Évolution du taux de féminisation des professeurs des universités et maîtres de conférences en section 25 (mathématiques fondamentales)



Source : DGRH A1-1, fiches démographiques des sections CNU.

[14] Cette analyse reste vraie en affinant l'étude des groupes VI et IX section par section.

4.2. Le faible taux de femmes parmi les lauréats aux concours externes ne s'explique pas par un « vivier » insuffisant de candidates potentielles

Les analyses suivantes sont fondées sur les données extraites de l'application Galaxie, par laquelle sont déposées les candidatures aux différents concours de recrutements d'enseignants-chercheurs, pour la période 2009-2023. Les concours pour lesquels des données étaient manquantes n'ont pas été pris en compte, soit moins de 1 % de concours écartés.

Si le décret n° 84-431 du 6 juin 1984 fixant les dispositions statutaires communes applicables aux enseignants-chercheurs et portant statut particulier de ces deux corps prévoient de nombreux modes de recrutement, s'agissant des STEM, une forte majorité des recrutements sont assurés par deux voies :

- le premier concours externe de recrutement de maître de conférences, prévu par le 1° du I de l'article 26 du décret (concours dit « 26-I-1 ») ;
- le concours externe de recrutement de professeur des universités ouvert aux candidats habilités à diriger des recherches, prévu par le 1° de l'article 46 (concours dit « 46-1 »).

Les analyses suivantes se limitent aux recrutements ouverts *via* ces deux types de concours externes, qui représentent de l'ordre de 97 % des postes pourvus. Au total, pour les sections et concours étudiés par la mission, sont pris en compte sur la période 2009-2023, 9 547 recrutements et 259 025 candidatures émanant de 52 683 candidats uniques.

4.2.1. Les femmes représentent 26 % des recrues aux concours externes de maîtres de conférences et 19 % aux concours externes de professeurs des universités en STEM, avec une faible évolution sur quinze ans

Les femmes représentent, dans les sections STEM, 19 % des professeurs des universités et 26 % des maîtres de conférences recrutés aux concours externes sur la période. Pour chacun des deux corps, la section des mathématiques fondamentales est celle qui s'est le moins féminisée, tandis que la chimie et les mathématiques appliquées sont celles qui se féminisent le plus (*cf.* tableau 17 et graphique 7).

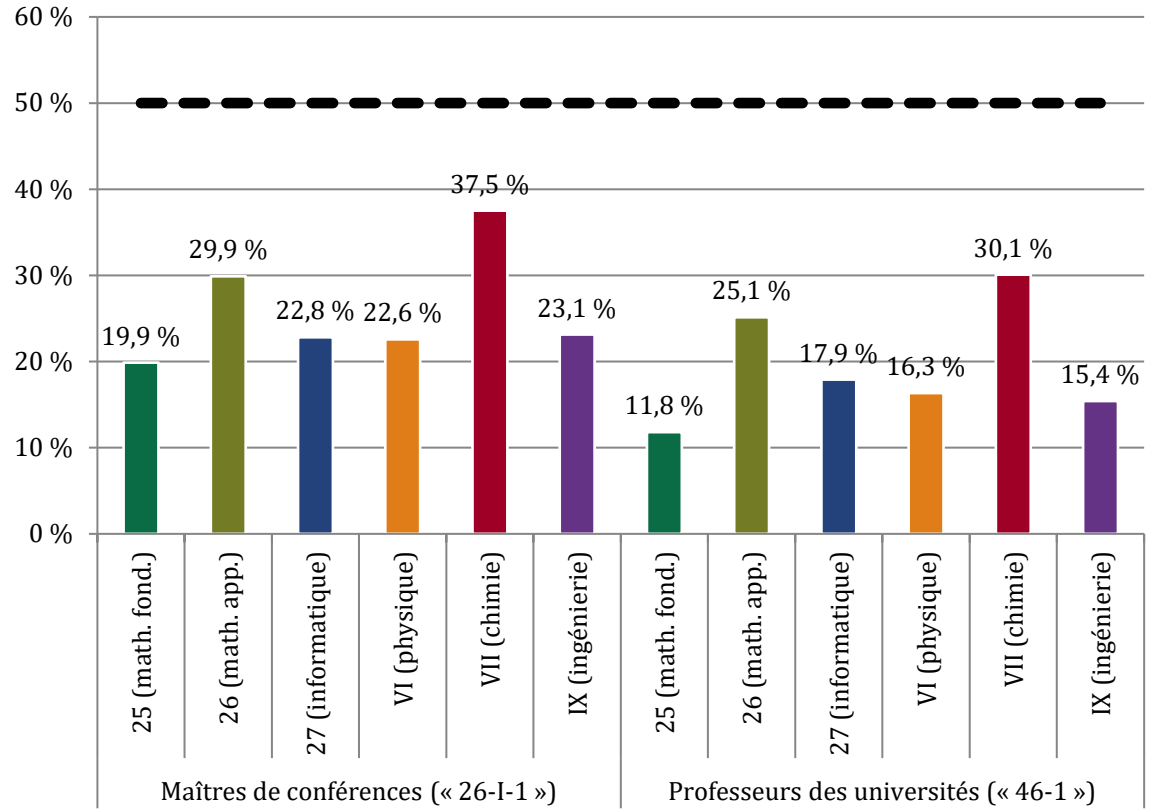
Les effectifs annuels sont trop faibles pour permettre de réaliser un suivi pluriannuel des taux de féminisation des recrutements par discipline. En agrégeant l'ensemble des disciplines STEM en revanche, les taux de féminisation des concours externes de maître de conférences et de professeurs des universités connaissent une légère tendance haussière entre 2009 et 2023.

Tableau 17 : Femmes et hommes recrutés aux concours externes « 46-1 » et « 26-I-1 » entre 2009 et 2023 par section ou groupe

Section ou groupe	MCF externe (« 26-I-1 »)			PU externe (« 46-1 »)		
	Femmes	Hommes	% femmes	Femmes	Hommes	% femmes
25 (math. fond.)	92	371	19,9 %	34	254	11,8 %
26 (math. app.)	223	523	29,9 %	93	277	25,1 %
27 (informatique)	295	998	22,8 %	106	486	17,9 %
VI (physique)	121	415	22,6 %	58	297	16,3 %
VII (chimie)	320	533	37,5 %	145	337	30,1 %
IX (ingénierie)	533	1 771	23,1 %	195	1 070	15,4 %
Ensemble STEM	**1 584**	**4 611**	**25,6 %**	**631**	**2 721**	**18,8 %**

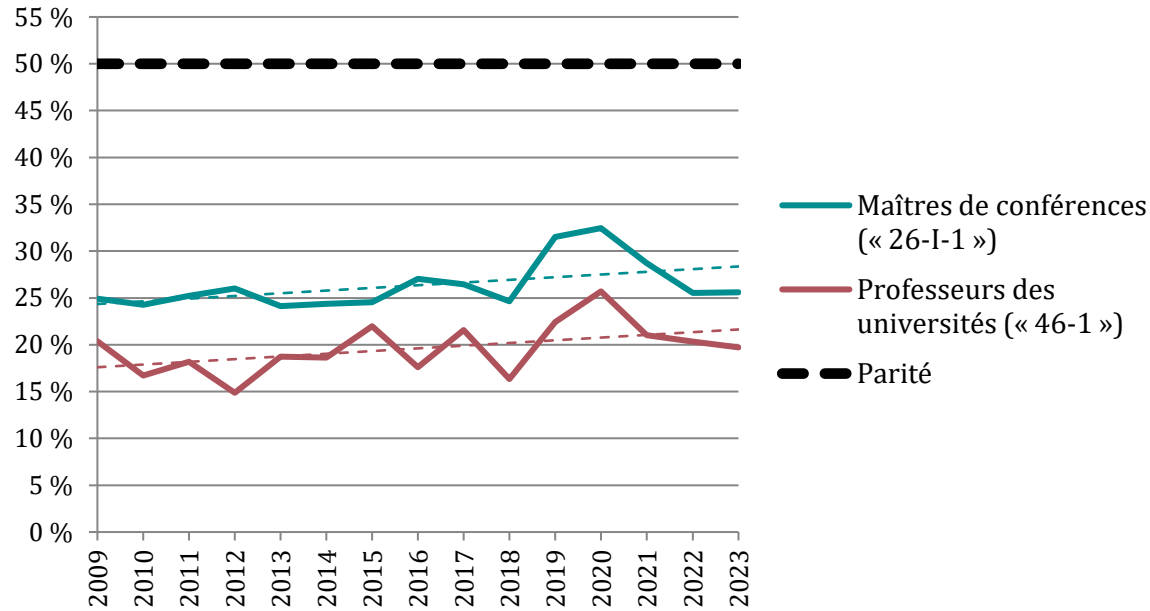
Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions.

Graphique 7 : Proportion de femmes parmi les personnes recrutées aux concours externes « 46-1 » et « 26-I-1 » entre 2009 et 2023 par section ou groupe



Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions.

Graphique 8 : Évolution pluriannuelle du taux de féminisation des recrutements externes de maîtres de conférences (« 26-I-1 ») et de professeurs des universités (« 46-1 ») pour l'ensemble des disciplines STEM



Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions. Note : Les lignes en pointillé correspondent à une tendance sur la période (régression affine par la méthode des moindres carrés).

4.2.2. Au concours externe de maître de conférences, le nombre de candidates ne suffit pas à expliquer le faible taux de féminisation

Le taux de féminisation des recrutements de maîtres de conférences est souvent comparé au « vivier » de candidates. En effet, les femmes sont nettement sous-représentées également parmi les candidatures aux concours de maîtres de conférences dans les sections STEM : sur la période 2009-2023, elles ne sont que 14 188 à s'être portées candidates au moins une fois dans une section STEM contre 37 840 hommes (*cf.* tableau 18), soit un taux de féminisation des candidats de 27 % (tableau 19). Néanmoins, les femmes restent sous-représentées parmi les lauréats même par rapport à leur place parmi les candidats. Ainsi, 11,2 % des femmes candidates sont recrutées, contre 12,2 % des hommes candidats. Le phénomène de baisse de la part des femmes entre candidatures et lauréats est observé à l'échelle de chaque discipline, à l'exception des mathématiques appliquées.

Néanmoins, le nombre de femmes candidates non recrutées reste très largement supérieur au nombre de femmes manquantes parmi les recrues pour atteindre la parité. Ainsi, sur la période 2009-2023, toutes disciplines STEM confondues, atteindre la parité aurait supposé de recruter 1 500 femmes supplémentaires environ ; sur cette même période, parmi les candidates, 12 600 femmes n'ont pas été recrutées.

La mission a par ailleurs raffiné l'analyse pour la section 25 (mathématiques fondamentales), qui est la moins féminisée, en comparant cette fois-ci les flux de femmes recrutées à ceux de femmes qualifiées par la section (*cf*. tableau 20). La qualification délivrée par la section constitue une reconnaissance, compte tenu de l'analyse du *curriculum vitæ* et des titres de l'impétrant, de sa capacité à exercer les fonctions de maître de conférences sur un poste relevant de la section. Entre 2018 et 2023, en moyenne, la section 25 du CNU a qualifié 42 femmes par an, tandis que seules 5 femmes ont été recrutées sur des postes relevant de la section (sur 26 postes pourvus).

Enfin, une analyse peut être menée sur les effets de chaque étape du concours. Les candidats aux concours « 26-I-1 » font l'objet d'une analyse de leur dossier de candidature permettant de vérifier l'adéquation entre leur profil et la fiche de poste, laquelle dépend de la stratégie scientifique de l'établissement. Une partie des candidats sont convoqués pour être auditionnés. À la suite des auditions, le jury classe tout ou partie des candidats auditionnés par ordre de préférence. La direction générale des ressources humaines (DGRH) du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche centralise ensuite les désistements des candidats.

Les données conservées par la DGRH permettent de connaître la proportion de femmes parmi les candidats, auditionnés, classés et appelés (c'est-à-dire lauréats ou mieux classés que le lauréat) pour la seule année 2023. Afin d'étudier un effet moyen des *concours* pris séparément, les individus candidats sur plusieurs postes font l'objet d'un double-compte. Les proportions de femmes comptabilisées ainsi diffèrent des agrégats nationaux du fait de la multiplicité des candidatures et de l'existence des désistements pour les candidats multi-admis.

Il ressort que pour l'année 2023, en mathématiques fondamentales, informatique et physique, la proportion de femmes diminue à chaque étape des concours : les femmes franchissent moins la phase de l'analyse des dossiers et la phase des oraux que les hommes, puis lorsqu'elles sont classées, le sont à un rang plus pas que les hommes. En mathématiques appliquées, chimie et ingénierie, la proportion de femmes reste stable à l'issue de l'examen des dossiers puis des auditions ; en revanche celles-ci sont en moyenne classées plus haut que les hommes en chimie et mathématiques appliquées, et plus bas en ingénierie (*cf.* graphique 9).

Tableau 18 : Taux de sélectivité des concours de recrutement de maîtres de conférences (« 26-I-1 ») selon le sexe et la discipline, cumul période 2009-2023

Section ou groupe	Candidats (A)		Lauréats (B)		Sélectivité (B/A)		
	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Écart F-H
25 (math. fond.)	1 406	5 201	92	371	6,5 %	7,1 %	- 0,6 pt
26 (math. app.)	1 948	5 118	223	524	11,4 %	10,2 %	+ 1,2 pt
27 (informatique)	2 257	6 559	295	997	13,1 %	15,2 %	- 2,1 pts
VI (physique)	1 531	4 711	121	418	7,9 %	8,9 %	- 1,0 pt
VII (chimie)	3 268	5 212	324	532	9,9 %	10,2 %	- 0,3 pt
IX (ingénierie)	3 778	11 039	533	1 773	14,1 %	16,1 %	- 2,0 pts
Ensemble STEM	**14 188**	**37 840**	**1 588**	**4 615**	**11,2 %**	**12,2 %**	**- 1,0 pt**

Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions. Note de lecture : en mathématiques fondamentales, entre 2009 et 2023, 1 406 femmes ont été candidates à un poste de maîtresse de conférences par la voie du concours externe (« 26-I-1 ») dont 92 ont été recrutées, soit un taux de sélectivité de 6,5 %. Remarque : des doubles-comptes sont possibles en cas de candidatures dans plusieurs disciplines ou groupes de disciplines distincts.

Tableau 19 : Proportion de femmes parmi les candidats et les lauréats aux concours de recrutement de maîtres de conférences (« 26-I-1 ») par discipline, cumul période 2009-2023

Section ou groupe	Candidats	Lauréats	Écart
25 (math. fond.)	21,3 %	19,9 %	-1,4 pt
26 (math. app.)	27,6 %	29,9 %	+2,3 pts
27 (informatique)	25,6 %	22,8 %	-2,8 pts
VI (physique)	24,5 %	22,4 %	-2,1 pts
VII (chimie)	38,5 %	37,9 %	-0,7 pt
IX (ingénierie)	25,5 %	23,1 %	-2,4 pts
Ensemble	**27,3 %**	**25,6 %**	**-1,7 pt**

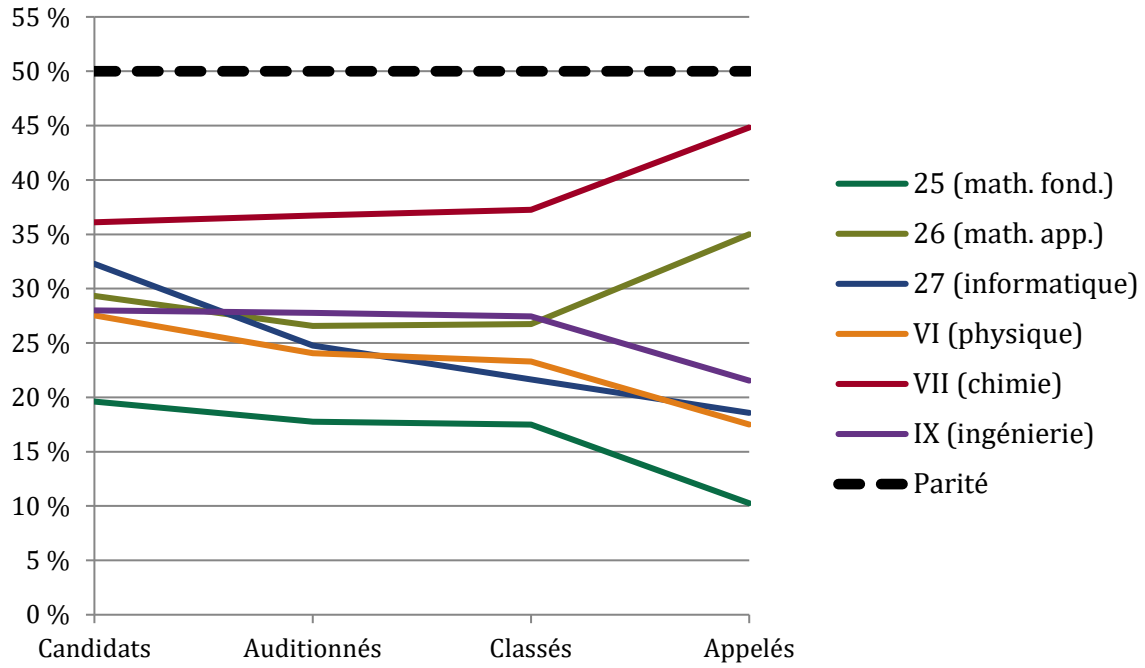
Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions. Note de lecture : en mathématiques fondamentales, entre 2009 et 2023, les femmes ont représenté en moyenne 21,3 % des candidats et 19,9 % des lauréats.

Tableau 20 : Comparaison entre le nombre de femmes recrutées et le nombre de femmes qualifiées une année donnée en section 25 (mathématiques fondamentales), toutes voies de recrutement confondues

Année	Nombre de femmes qualifiées	Nombre de femmes recrutées	Nombre de postes pourvus (femmes et hommes)
2018	43	2	22
2019	56	5	21
2020	53	6	27
2021	31	6	25
2022	34	8	32
2023	37	4	31
Total	**254**	**31**	**158**

Source : DGRH A1-1, fiches démographiques de la section CNU 25 pour les années 2018 à 2023, calculs mission. Note de lecture : en 2018, la section CNU 25 a qualifié 43 femmes aux fonctions de maîtresse de conférences. La même année, deux femmes ont été recrutées maîtresses de conférences en section 25, parmi les 22 postes pourvus (20 hommes ont donc été recrutés la même année). Note : les recrutements sont étudiés toutes voies d'accès confondues (sans se limiter aux « 26-I-1 ») pour assurer la comparabilité.

Graphique 9 : Proportion de femmes présentes aux différents stades des concours de recrutement externes de maîtres de conférences (« 26-I-1 ») en 2023 par discipline



Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions. Note de lecture : en mathématiques fondamentales, sur l'ensemble des concours ouverts sur le fondement de l'article 26, I, 1° du décret portant dispositions statutaires pour les corps d'enseignants-chercheurs, 19,6 % des candidatures émanaient de femmes, 17,8 % des auditions réalisées avaient pour candidat une femme, 17,5 % des noms classés étaient ceux de femmes et 10,3 % des noms appelés (candidats en position d'être recrutés s'ils le souhaitent) étaient ceux de femmes. Note : les candidats postulant à plusieurs concours ouverts la même année font l'objet d'un double-compte.

4.2.3. La proportion de femmes candidates à des emplois de professeure des universités est très nettement inférieure à leur représentation parmi le corps des maîtres de conférences

Des analyses similaires peuvent être menées s'agissant de l'accès au corps de professeur des universités. En particulier, il ressort que sur la période 2009-2023, les femmes postulant dans le corps des professeures des universités sont plus fréquemment recrutées que les hommes postulant dans ce même corps en mathématiques appliquées, physique, chimie et ingénierie, mais non en mathématiques fondamentales ni en informatique (*cf.* tableau 21 et tableau 22).

Pour la campagne de 2023 plus spécifiquement, en regardant l'effet individuel moyen des concours et en tenant compte des double-candidatures, la proportion de femmes :

- augmente à toutes les étapes des concours en physique et chimie ;
- connaît des variations différenciées selon les étapes, mais qui permettent une augmentation globale en mathématiques appliquées, informatique et ingénierie ;
- diminue globalement en mathématiques fondamentales.

Ces dernières statistiques portent toutefois sur de faibles effectifs et doivent être interprétées avec précaution (entre 20 et 60 appelés seulement selon les disciplines, tous sexes confondus).

La part de femmes accédant au corps de professeurs des universités peut en revanche être comparée au taux de féminisation du corps des maîtres de conférences (*cf.* graphique 11)**.** En pratique, la proportion de femmes parmi les candidats aux concours externes de professeurs des universités « 46-1 » est très sensiblement inférieure à leur poids parmi les maîtres de conférences (sauf en mathématiques fondamentales, où l'écart n'est que de trois points). *In fine*, la part des femmes parmi les lauréats des concours « 46-1 » est inférieure de 6 à 15 points, selon les disciplines, à leur poids parmi les maîtres de conférences. Ces constats invitent donc à une réflexion sur l'accompagnement des femmes nommées maîtresses de conférences vers l'habilitation à diriger des recherches et la candidature sur les emplois de professeurs des universités, et sur les éventuels freins dans l'accès à ceux-ci (exigences de mobilité géographique, répartition des charges d'enseignement et charges administratives au sein des équipes, critères d'appréciation des candidatures).

Tableau 21 : Taux de sélectivité des concours de recrutement de professeurs des universités (« 46-1 ») selon le sexe et la discipline, cumul période 2009-2023

Section ou groupe	Candidats (A)		Lauréats (B)		Sélectivité (B/A)		
	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Écart F-H
25 (math. fond.)	402	2 242	34	255	8,5 %	11,4 %	- 2,9 pts
26 (math. app.)	448	1 950	92	279	20,5 %	14,3 %	+ 6,2 pts
27 (informatique)	581	2 267	105	488	18,1 %	21,5 %	- 3,5 pts
VI (physique)	267	1 448	58	301	21,7 %	20,8 %	+ 0,9 pt
VII (chimie)	457	1 221	145	338	31,7 %	27,7 %	+ 4,0 pts
IX (ingénierie)	624	3 729	196	1 074	31,4 %	28,8 %	+ 2,6 pts
Ensemble STEM	**2 779**	**12 857**	**630**	**2 735**	**22,7 %**	**21,3 %**	**+ 1,4 pt**

Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions. Note de lecture : en mathématiques fondamentales, entre 2009 et 2023, 402 femmes ont été candidates à un poste de professeure des universités par la voie du concours externe (« 46-1 ») dont 34 ont été recrutées, soit un taux de sélectivité de 8,5 %. Remarque : des doubles-comptes sont possibles en cas de candidatures dans plusieurs disciplines ou groupes de disciplines distincts.

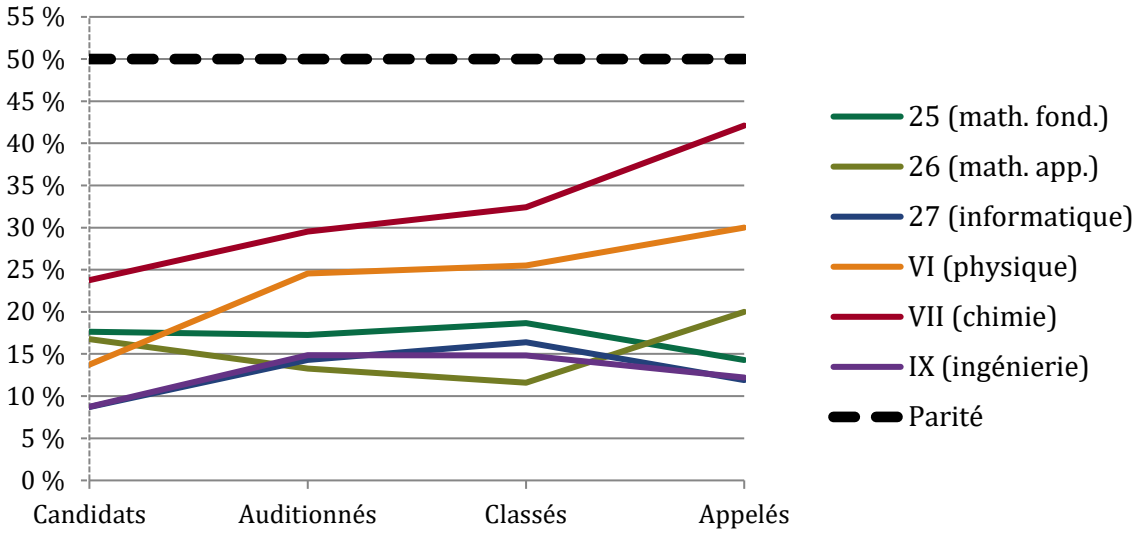
Tableau 22 : Proportion de femmes parmi les candidats et les lauréats aux concours de recrutement de professeurs des universités (« 46 -1 ») par discipline, cumul période 2009-2023

Section ou groupe	Candidats	Lauréats	Écart
25 (math. fond.)	15,2 %	11,8 %	- 3,4 pts
26 (math. app.)	18,7 %	24,8 %	+ 6,1 pts
27 (informatique)	20,4 %	17,7 %	- 2,7 pts
VI (physique)	15,6 %	16,2 %	+ 0,6 pt
VII (chimie)	27,2 %	30,0 %	+ 2,8 pt
IX (ingénierie)	14,3 %	15,4 %	+ 1,1 pt
Ensemble	**17,8 %**	**18,7 %**	**+ 0,9 pt**

Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions. Note de lecture : en mathématiques fondamentales, entre 2009 et 2023, les femmes ont représenté 15,2 % des candidats et 11,8 % des lauréats.

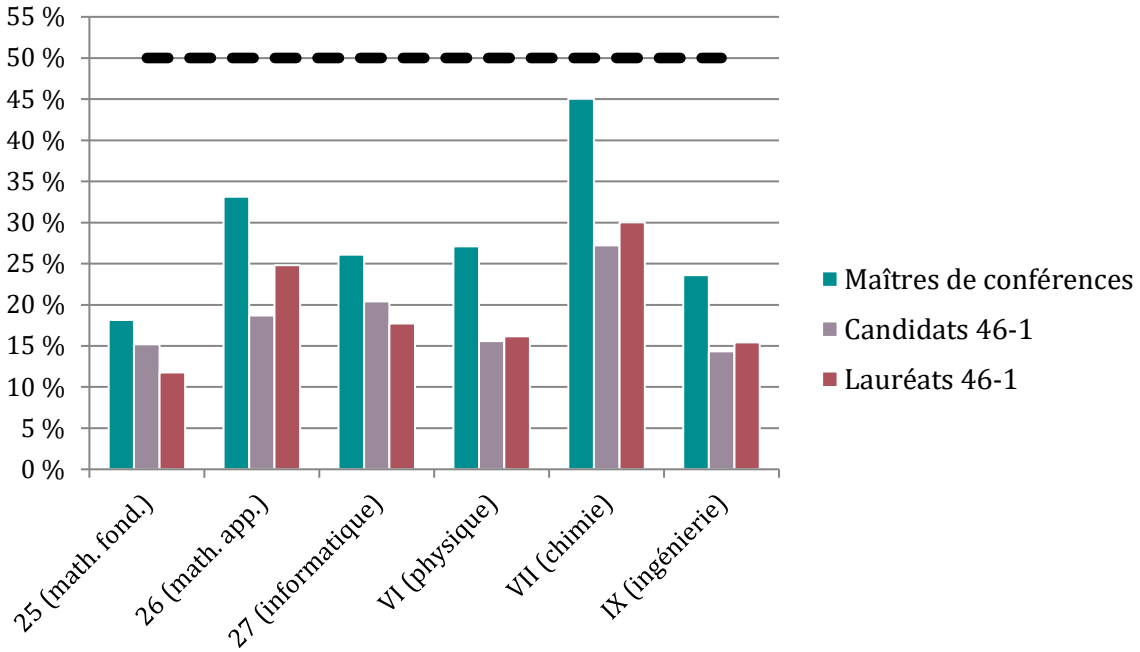
Annexe 2

Graphique 10 : Proportion de femmes présentes aux différents stades des concours de recrutement externes de professeurs des universités (« 46-1 ») en 2023 par section ou groupe



Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions. Note de lecture : en mathématiques fondamentales, sur l'ensemble des concours ouverts sur le fondement de l'article 46, 1° du décret portant dispositions statutaires pour les corps d'enseignants-chercheurs, 17,6 % des candidatures émanaient de femmes, 17,2 % des auditions réalisées avaient pour candidat une femme, 18,7 % des noms classés étaient ceux de femmes et 14,3 % des noms appelés (en position d'être recrutés s'ils le souhaitent) étaient ceux de femmes. Note : les candidats postulant à plusieurs concours ouverts la même année font l'objet d'un double-compte.

Graphique 11 : Proportion de femmes parmi les candidats et lauréats des concours externes de professeur des universités (« 46-1 »), comparée au taux de féminisation des maîtres de conférences, période 2009-2023



Source : DGRH A1-1, extraction de l'application Galaxie, calculs missions et fiches démographiques des sections CNU pour 2023. Remarque : la proportion de femmes parmi les candidats et lauréats des concours 46-1 est calculée sur la période 2009-2023. Le taux de féminisation du corps des maîtres de conférences est donné pour l'année 2023 ; celui-ci connaît une variation limitée depuis 2018, ce qui n'affecte pas les constats. Note de lecture : en mathématiques fondamentales, 18 % des maîtres de conférences en 2023 étaient des femmes ; la part de femmes est de 15 % parmi les candidats aux concours externes de professeurs des universités et de 12 % parmi les lauréats de ces concours.

5. Moins d'un quart des chercheurs de l'INRIA et du CNRS dans les sections STEM sont des femmes, avec une politique de recrutement qui ne suffit pas à combler l'écart de genre

La mission s'est concentrée sur les recrutements de personnels permanents dans les établissements publics scientifiques et techniques (ÉPST) ayant des activités de recherche en STEM, soit :

- le centre national de la recherche scientifique (CNRS), dont une partie seulement de l'activité de recherche porte sur les STEM. L'organisation des sections disciplinaires du CNRS est décrite en encadré 4 ;
- l'institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA).

Chacun de ces organismes de recherche dispose d'un corps de chargés de recherche (CR), pourvu par concours externe, et d'un corps de directeurs de recherche (DR), pouvant recruter en interne dans le corps des chargés de recherche ou en externe.

Encadré 4 : L'organisation des disciplines au CNRS

Dans son organisation administrative, le CNRS est divisé en ressources communes et en dix instituts. Les chercheurs sont rattachés à l'un des instituts.

Six instituts portent sur les disciplines STEM à savoir les instituts de chimie, sciences informatiques, ingénierie, mathématiques, physique et nucléaire-particules. Ces instituts représentent un total de 5 197 chercheurs permanents en 2022 sur les 11 049 que compte le CNRS.

Pour son recrutement, son avancement et son évaluation, chaque chercheur relève par ailleurs d'une section du comité national de la recherche scientifique (CoNRS) ou d'une commission interdisciplinaire, qui sont au nombre de 46. Les sections et commissions interdisciplinaires sont chacune pilotées à titre principal par un institut du CNRS. À noter que la numérotation des sections du CoNRS est sans lien avec celle des sections du CNU.

Institut	Nom d'usage	CR	DR	Total
Institut national de sciences mathématiques et leurs interactions (INSMI)	Mathématiques	218	189	407
Institut national de sciences informatiques et leurs interactions (INS2I)	Sciences informatiques	336	271	607
Institut national de physique (INP)	Physique	591	602	1 193
Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3)	Nucléaire et particules	251	263	514
Institut national de chimie (INC)	Chimie	748	772	1 520
Institut nationale de sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS)	Ingénierie	484	472	956

Source : CNRS, rapport social unique 2022.

5.1. Les femmes sont minoritaires parmi les chercheurs permanents

Dans les deux opérateurs, les femmes sont largement minoritaires parmi les chercheurs permanents des deux corps. Ainsi :

- à l'INRIA, le taux de féminisation fin 2022 est de 19 % pour les chargés de recherche et 17 % pour les directeurs de recherche ;
- dans les instituts concernés du CNRS, le taux varie entre 18 % et 38 % pour les chargés de recherche, et entre 20 % et 31 % pour les directeurs de recherche. Les mathématiques sont l'institut le moins féminisé pour les deux corps (*cf.* tableau 23).

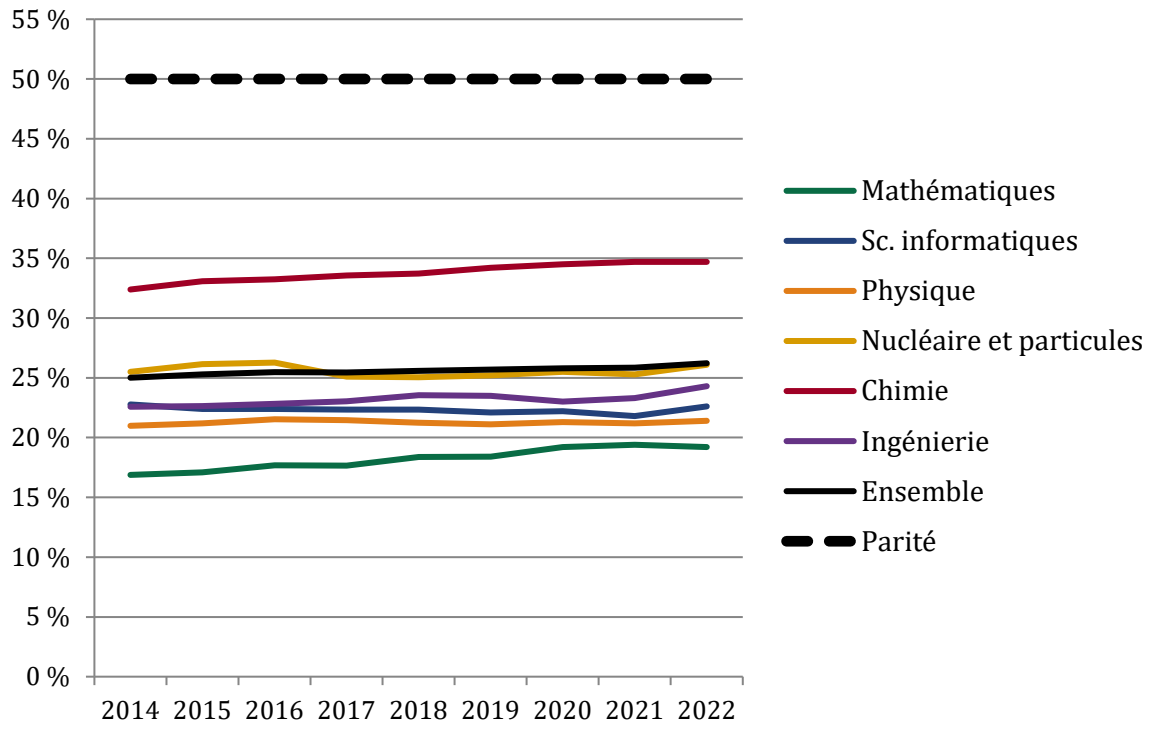
Tableau 23 : Nombre de chercheurs permanents des disciplines STEM au CNRS par corps, institut et sexe au 31 décembre 2022

Institut	Chargés de recherches			Directeurs de recherches		
	Femmes	Hommes	% femmes	Femmes	Hommes	% femmes
Mathématiques	39	179	17,9 %	39	150	20,6 %
Sciences informatiques	72	264	21,4 %	65	206	24,0 %
Physique	128	462	21,7 %	127	175	21,1 %
Nucléaire et particules	68	183	27,1 %	66	197	25,1 %
Chimie	285	463	38,1 %	242	530	31,3 %
Ingénierie	120	364	24,8 %	112	360	23,7 %

Source : CNRS, rapport social unique 2022.

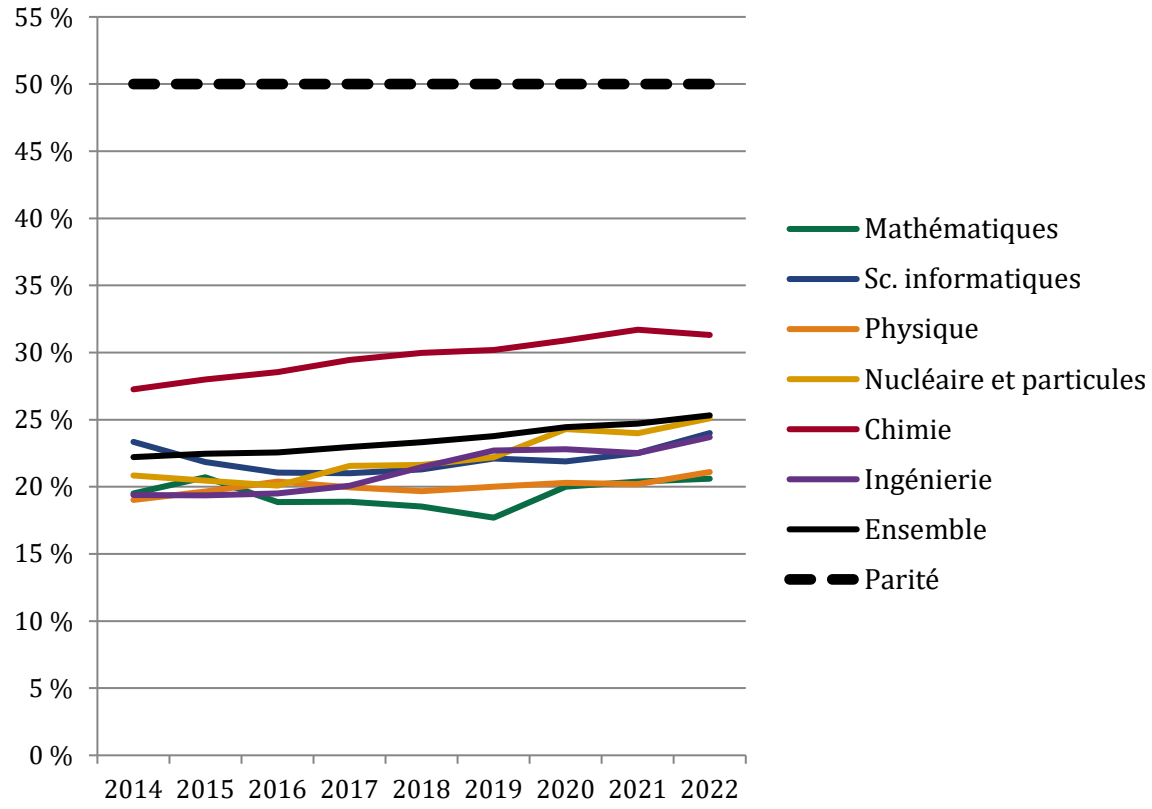
Sur le moyen terme, le taux de féminisation des instituts STEM du CNRS est en légère hausse, portée par une féminisation un peu plus importante du corps des directeurs de recherche (*cf.* graphique 12 et graphique 13). En particulier, entre 2014 et 2022, les effectifs féminins de l'institut de mathématiques du CNRS ont cru de 32 à 39 directrices de recherches et de 34 à 39 chargées de recherches. La tendance est en revanche moins nette s'agissant de l'INRIA (*cf.* graphique 14).

Graphique 12 : Évolution de la part des femmes parmi les chercheurs permanents du CNRS des deux corps par institut



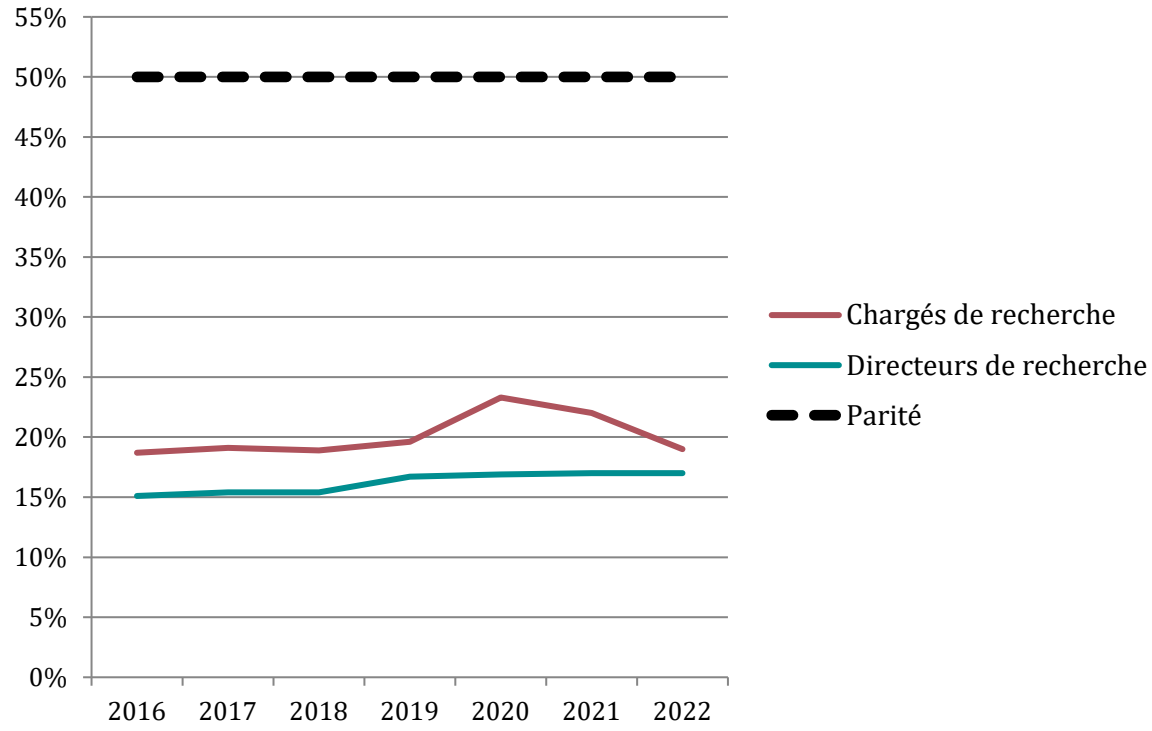
Source : CNRS, rapports sociaux 2014 à 2022.

Graphique 13 : Évolution de la part des femmes parmi les directrices de recherche du CNRS par institut



Source : CNRS, rapports sociaux 2014 à 2022.

Graphique 14 : Évolution du taux de féminisation des deux corps de chercheurs permanents de l'INRIA



Source : INRIA, rapports sociaux 2018 à 2022.

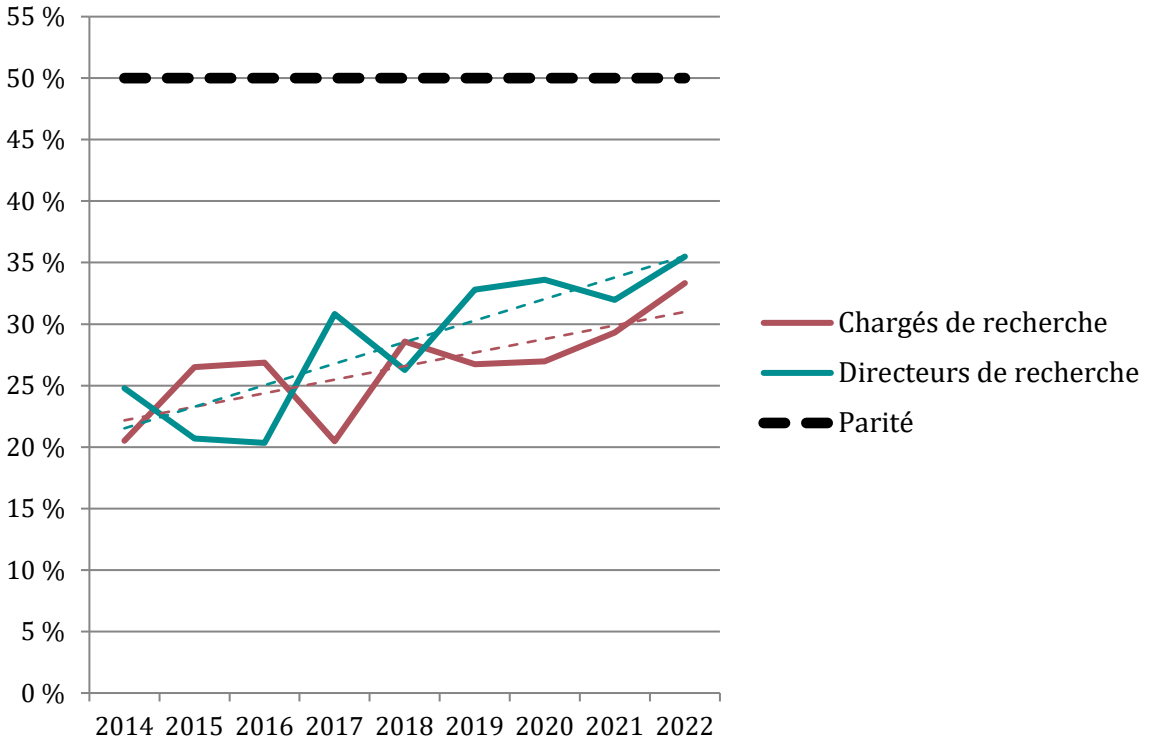
5.2. La part des femmes parmi les recrutés des sections STEM du CNRS connaît une hausse marquée sur dix ans

Les volumes de recrutements dans chaque institut du CNRS ainsi qu'à l'INRIA sont trop faibles pour permettre un suivi fin d'une année sur l'autre.

En revanche, en agrégeant les données sur l'ensemble des instituts du CNRS, sur le moyen terme, les proportions de femmes recrutées connaissent une évolution très marquée à la hausse pour approcher 35 % en 2022 dans chacun des deux corps (*cf.* graphique 15).

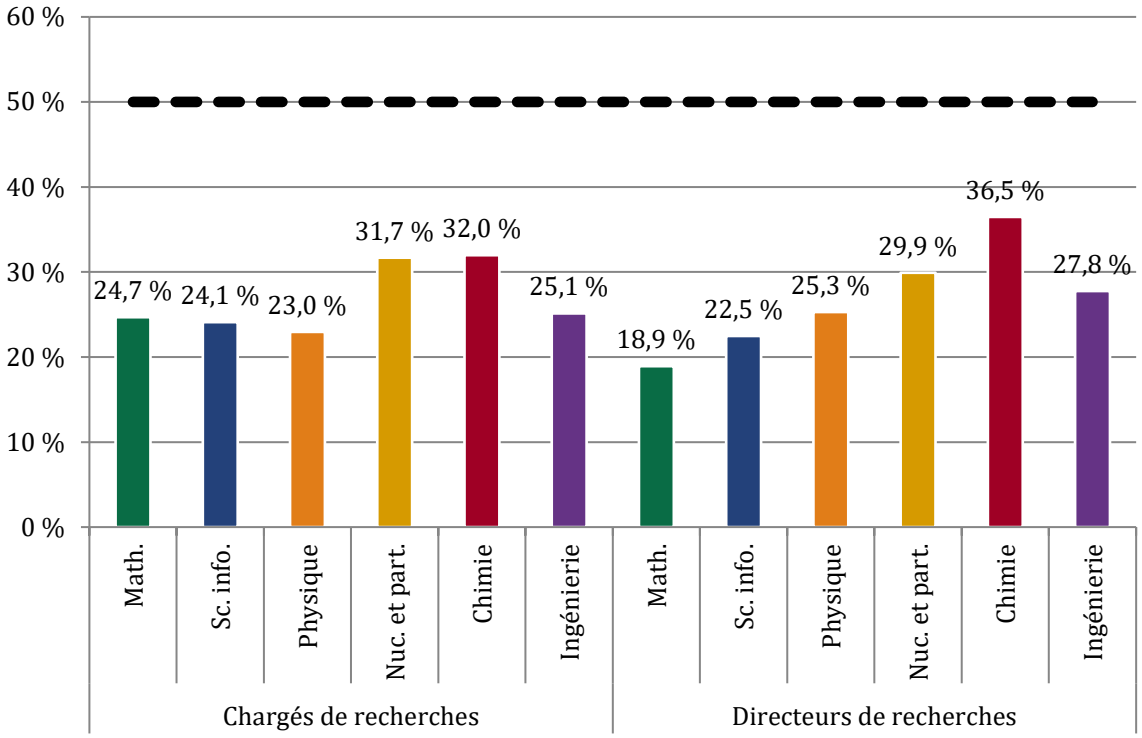
La disparité reste cependant importante selon les sections ; en particulier, sur l'ensemble de la période 2014-2022, les mathématiques restent la discipline la moins féminisée pour les recrutements de directeurs de recherches (*cf.* graphique 16).

Graphique 15 : Évolution de la part des femmes parmi les recrues en STEM au CNRS au cours du temps



Source : CNRS, rapports sociaux 2014 à 2022, calculs mission. Note : Les lignes en pointillés correspondent à une tendance sur la période (régression affine par la méthode des moindres carrés). Pour les directeurs de recherche, sont pris en compte les recrutements internes et externes.

Graphique 16 : Taux de féminisation des recrutements réalisés au CNRS entre 2014 et 2022, par institut et par corps



Source : CNRS, rapports sociaux 2014 à 2022, calculs mission. Note : Pour les directeurs de recherche, sont pris en compte les recrutements internes et externes.

5.3. Au CNRS, en mathématiques, le taux de féminisation des recrutements reste bas, ce que le nombre de candidates avec des dossiers de bonne qualité ne suffit pas à expliquer

Enfin, la mission a étudié, pour les recrutements à l'institut de mathématiques du CNRS, l'évolution du taux de féminisation aux différentes étapes des concours. Les deux concours reposent sur le principe de distinction entre le jury d'admission et le jury d'admissibilité.

Les recrutements sont réalisés en trois ou quatre temps :

- pour les chargés de recherches, la recevabilité administrative des dossiers est examinée pour établir une liste d'admis à concourir. Le jury d'admissibilité établit la liste des candidats qu'il souhaite auditionner (« admis à poursuivre »), puis à l'issue des auditions, il produit une liste classée d'admissibilité. Le jury d'admission, à partir de la liste des candidats admissibles, établit ensuite la liste des candidats admis classée par ordre de mérite, sans être lié par l'ordre proposé par le jury d'admissibilité ;
- pour les directeurs de recherche, la procédure est identique, mais l'étape d'admission à concourir et d'admission à poursuivre ne sont pas distinguées ; de plus, le jury d'admissibilité n'est pas tenu d'auditionner les candidats.

Ainsi, en substance, les jurys d'admissibilité proposent une liste classée de candidats ; les jurys d'admission choisissent les candidats parmi cette liste.

Chaque poste relève d'une part d'un des dix instituts du CNRS (par exemple l'INSMI, ou « CNRS mathématiques ») et d'autre part d'une section du comité national de la recherche scientifique (CoNRS) ou d'une commission interdisciplinaire. Les sections et commissions, au nombre de 46 au total, sont compétentes pour l'évaluation scientifique des chercheurs. Chaque section ou commission est pilotée à titre principal par un institut ; à noter que l'INSMI pilote une seule section (la section 41 – mathématiques). Les jurys sont ensuite établis selon les principes suivants[15] :

- le jury d'admissibilité compétent pour un poste est composé de tous les membres de la section du CoNRS correspondante ayant un niveau au moins égal à celui du poste concerné[16]. Chaque section comporte 21 membres, dont 14 membres élus par la communauté scientifique[17] et 7 membres nommés par le ministre chargé de la recherche ;
- les jurys d'admission sont nommés par le ministre chargé de la recherche :
  - pour les concours de recrutement de chargés de recherches, un jury est constitué auprès de chaque institut (soit dix jurys). Ils comportent le président de l'institut, cinq membres nommés sur proposition du président du CNRS et cinq membres choisis parmi les membres des sections du CoNRS, deux au moins devant être des membres élus ;
  - pour les concours de recrutement de directeurs de recherches, un jury d'admission unique est établi pour l'ensemble du CNRS. Il est présidé par le président-directeur général du CNRS et comporte les dix directeurs d'instituts et au moins dix autres personnalités scientifiques.

Ainsi, les jurys d'admissibilité sont majoritairement composés de membres élus par les sections, alors que les jurys d'admission sont nommés par le ministre chargé de la recherche. En mathématiques, puisque l'INSMI pilote une seule section, le périmètre du jury d'admissibilité et du jury d'admission pour les chargés de recherches sont identiques, mais les membres sont différents.

Cette organisation originale permet, grâce à la phase d'admission, de mener une politique de ressources humaines à l'échelle du CNRS. Elle diffère de l'organisation des recrutements de maîtres de conférences et professeurs des universités, pour lesquels le comité de sélection est constitué pour un seul poste.

Les principales statistiques descriptives sur la féminisation aux différentes épreuves du concours sont présentées au tableau 24.

En pratique, pour le concours de CR :

- la part de femmes augmente à l'étape de l'admission à poursuivre (analyse des dossiers), diminue lors du passage des oraux d'admissibilité, puis remonte à l'étape d'admission, (dont le jury est commun à l'ensemble des postes de l'institut). À noter en particulier que cette dernière étape conduit à écarter peu de femmes (15 % des admissibles au concours de CR) en comparaison des hommes (38 % au concours CR, 19 % au concours DR) ;

---

[15] Voir art. R. 422-5, R. 422-16, R. 422-17, R. 422-33 et R. 422-34 du code de la recherche et art. 7, 8, 12 et 13 du décret n° 84-1185 du 27 décembre 1984 relatif aux statuts particuliers des corps de fonctionnaires du centre national de la recherche scientifique.

[16] C'est-à-dire : pour les recrutements de directeurs de recherche, les directeurs de recherche et fonctionnaires de niveau assimilé ; pour les chargés de recherches, l'ensemble des chercheurs et enseignants-chercheurs. Les ingénieurs et techniciens membres de la section ne font pas partie des jurys.

[17] Le collège électoral est fixé par l'article 2 du décret n° 2011-676 du 15 juin 2011 relatif aux sections du CoNRS. Il comporte non seulement les personnels (chercheurs, ingénieurs et techniciens) du CNRS, mais aussi les personnels extérieurs au CNRS affectés dans une unité du CNRS et des personnalités compétentes dans le monde de la recherche industrielle.

- au total, le taux de féminisation des inscrits est plus élevé que celui des admis à concourir (+3,4 points), mais il reste très bas dans l'absolu (23 % seulement) ;
- la faible féminisation du nombre d'admis ne peut pas être expliquée par un trop faible nombre de candidates. En effet, sur la période, seules 28 femmes ont été recrutées, sur un ensemble de 648 admises à concourir, parmi lesquelles 132 admises à poursuivre (c'est-à-dire, dont le dossier est jugé suffisant pour leur permettre d'accéder aux auditions). Le recrutement de 34 femmes supplémentaires aurait permis d'atteindre la parité.

Pour les concours de DR, la part de femmes augmente à chaque étape du concours, mais le taux de féminisation des lauréats est très bas dans l'absolu (moins de 15 %). La forte chute du nombre de femmes candidates à l'étape d'admissibilité (-79 %) pourrait permettre d'envisager une plus haute féminisation encore du nombre de candidates recrutées.

Néanmoins, sur la période, atteindre la parité parmi les recrutements aurait supposé que toutes les femmes admises à concourir soient recrutées. En outre, toujours en mathématiques fondamentales, les femmes sont déjà promues directrices de recherche à un âge nettement plus bas que les hommes (36,9 ans en moyenne, contre 40,1 ans pour les hommes), ce qui est une exception parmi les instituts de STEM (*cf.* tableau 25). Aussi, une hausse du nombre de femmes parmi les directrices de recherche suppose une augmentation du nombre de candidates potentielles, notamment par une plus forte féminisation du corps des chargés de recherche dans un premier temps.

Tableau 24 : Évolution des taux de féminisation aux différentes étapes des concours de chargés de recherches et de directeurs de recherches pour les recrutements en section 41 (mathématiques), cumul des concours sur la période 2014-2022

Étape	Hommes		Femmes		Féminisation	
	Nombre	Sélectivité	Nombre	Sélectivité	Taux	Variation
Concours de chargés de recherches						
Admis à concourir	2 724	-	648	-	19,2 %	-
Admis à poursuivre	508	19 %	132	20 %	20,6 %	+ 1,4 pt
Admissibles	154	30 %	33	25 %	17,6 %	– 3,0 pts
Admis	96	62 %	28	85 %	22,6 %	+ 4,9 pts
Concours de directeurs de recherches						
Admis à concourir	337	-	43	-	11,3 %	-
Admissibles	58	17 %	9	21 %	13,4 %	+ 2,1 pts
Admis	47	81 %	8	89 %	14,5 %	+ 1,1 pt

Source : CNRS, bilans sociaux 2014 à 2022, calculs mission. Note de lecture : entre 2014 et 2022, 2 724 hommes ont été admis à concourir comme chargés de recherche sur un poste de la section 41, dont 508 ont été admis à poursuivre, soit 19 %. 154 hommes ont ensuite été déclarés admissibles, soit 30 % des précédents.

Tableau 25 : Moyennes d'âge des femmes et des hommes promus par concours dans le corps des directeurs de recherche par institut STEM, moyenne (non pondérée) des années 2014 à 2022

Institut	Moyenne d'âge des hommes (années)	Moyenne d'âge des femmes (années)	Écart femmes-hommes (années)
Mathématiques	40,1	36,9	– 3 ans et 3 mois
Sciences informatique	43,0	44,0	+1 an
Physique	44,4	44,5	+2 mois
Nucléaire et particules	46,1	46,0	– 1 mois
Chimie	44,9	46,0	+ 1 an et 1 mois
Ingénierie	44,9	45,6	+ 9 mois

Source : CNRS, bilans sociaux 2014 à 2022, calculs mission. Note de lecture : entre 2014 et 2022, la moyenne d'âge des hommes promus à l'institut de mathématiques est de 40,1 ans. Les femmes sont promues en moyenne 3 ans et 3 mois plus jeunes que les hommes.

ANNEXE 3

Analyse des conséquences de la réforme du lycée sur l'accès des filles aux études STEM

SOMMAIRE

1. UNE DES CRITIQUES FRÉQUEMMENT ADRESSÉES À LA RÉFORME DU LYCÉE PORTE SUR SES CONSÉQUENCES SUPPOSÉES SUR L'ORIENTATION DES FILLES VERS LES FILIÈRES SCIENTIFIQUES 1

1.1. La réforme du lycée général donne aux élèves une liberté accrue de choix dans les enseignements qu'ils suivent 1

1.2. La réforme du lycée conduit à modifier la place des disciplines scientifiques, et tout particulièrement des mathématiques 2

1.3. Accusée de réduire l'accès des filles aux STEM, la réforme du lycée a fait l'objet d'importantes critiques 5

2. LE SERVICE PARCOURSUP PRÉSIDE DEPUIS 2018 À L'AFFECTATION DES ÉLÈVES DANS LES FORMATIONS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR 7

2.1. Les données sont définies à la maille de l'individu et du vœu 7

2.2. Les données permettent d'appréhender les choix de spécialités et d'options des lycéens ayant candidaté sur Parcoursup 8

3. LA RÉFORME DU LYCÉE N'A EU QU'UN EFFET LIMITÉ SUR LE PHÉNOMÈNE ANCIEN DU DÉFAUT D'ORIENTATION DES FILLES EN STEM 11

3.1. Les formations scientifiques constituent un ensemble hétérogène, et l'ensemble des inscrits en formation scientifique effectue des choix d'orientation différents au lycée 11

3.1.1. Parmi les inscrits de l'ensemble des formations scientifiques à l'exception des CPES, les filles sont minoritaires 11

3.1.2. La part de filles inscrites parmi les élèves des formations retenues dans l'analyse est stable entre 2018 et 2023 14

3.1.3. Les élèves intégrant des formations STEM ont en majorité choisi les enseignements de spécialité « mathématiques - physique chimie » pour la voie générale et l'enseignement de spécialité « mathématique et physique-chimie » de la filière STI2D pour la voie technologique 14

3.2. La part de filles candidates, admises et inscrites dans les filières scientifiques varie de la même façon que celle des garçons 20

3.2.1. Les garçons sont plus nombreux à candidater en bac+1 STEM, et formulent des vœux ciblant davantage ces filières que les filles 20

3.2.2. Alors que la probabilité d'admission en filière STEM diffère peu en fonction du sexe, l'écart de probabilité d'inscription entre les filles et les garçons est de plus de 20 points de pourcentage 21

3.3. La mission a conduit une modélisation micro-économétrique visant à évaluer les conséquences de la réforme du lycée sur l'admission et l'inscription sur Parcoursup des filles en filières scientifiques 25

3.3.1. L'analyse est menée à caractéristiques fixées, en contrôlant par le niveau des élèves et leur milieu socio-démographique 25

3.3.2. La réforme du baccalauréat n'a pas eu d'effet sur l'accès des filles aux filières STEM en général, à l'exception des écoles d'ingénieurs post-baccalauréat 26

4. DEPUIS LA RÉFORME DU LYCÉE, AUCUNE ÉVOLUTION SIGNIFICATIVE DE LA RÉUSSITE DES FILLES DANS LES FILIÈRES STEM À L'UNIVERSITÉ N'EST OBSERVÉE 32

4.1. Les données de l'enseignement supérieur détaillent la réussite des étudiants concernés par la réforme du lycée au sein des licences de mathématiques, physiques, informatique et ingénierie 33

4.2. La réussite des femmes au sein des licences STEM n'a pas été significativement affectée depuis la réforme du baccalauréat 34

Messages clés

Entrée en vigueur en 2019, la réforme du lycée a engendré une restructuration des filières du baccalauréat général et permis aux élèves de choisir plus finement les enseignements qu'ils souhaitaient suivre à partir de la classe de première. La présente annexe documente les conséquences de cette réforme sur l'orientation des filles vers les formations de l'enseignement supérieur du champ des STEM[1], à partir de l'analyse des données individuelles des élèves recensées *via* la plateforme Parcoursup, et dans une moindre mesure, de leur appariement avec les données du système d'information sur le suivi de l'étudiant à l'université. Ces données diffèrent des effectifs inscrits en première année d'études supérieures recensés par la DEPP[2] et le SIES[3], mais permettent cependant d'analyser les mécanismes à l'œuvre dans l'orientation des élèves depuis 2018.

La première génération concernée par la réforme du lycée a passé le baccalauréat en 2021. Si la part de filles suivant des enseignements de mathématiques en classe de première et de terminale a effectivement diminué à partir de première cohorte affectée par la réforme du lycée, le nombre d'étudiants et d'étudiantes inscrits en première année d'études supérieures STEM depuis 2021 est demeuré stable. Dans l'ensemble, la réforme du lycée a donc engendré une baisse du vivier apparent de ces formations, tout en conservant un vivier effectif stable.

Ce constat général doit cependant être nuancé par le cas particulier des écoles d'ingénieurs post-baccalauréat. En effet, avant 2021, les effectifs de ces formations -hommes comme femmes - présentaient une tendance à la hausse. Après 2021 et les premiers effets de la réforme du lycée, cette tendance croissante s'est interrompue pour les femmes, alors qu'elle s'est poursuivie pour les hommes. La modélisation économétrique conduite par la mission a permis d'estimer que, toutes choses égales par ailleurs, depuis 2021, la probabilité individuelle des filles de s'inscrire en écoles d'ingénieur post-baccalauréat sous l'hypothèse d'y avoir candidaté avait diminué d'environ 10 %. L'effet cumulé de ces moindres probabilités individuelles, affectant les filles ayant obtenu leur baccalauréat entre 2021 et 2023, est une perte de 1 500 filles inscrites en première année d'écoles d'ingénieur post-baccalauréat, soit environ 500 par an.

Enfin, les analyses conduites par la mission n'ont pas permis de distinguer d'effet de la réforme du lycée sur la réussite des filles inscrites à l'université dans le champ des STEM.

---

[1] Le champ des STEM est défini ici comme l'ensemble des disciplines scientifiques où les femmes se trouvent en situation de minorité par rapport aux hommes (soient les mathématiques, la physique-chimie, les sciences de l'ingénierie et l'informatique).

[2] Direction de l'évaluation, de la performance et de la prospective du ministère de l'éducation nationale.

[3] Sous-direction des systèmes d'information et des études statistiques du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Se reporter à l'annexe 1 pour le détail de ces effectifs.

1. Une des critiques fréquemment adressées à la réforme du lycée porte sur ses conséquences supposées sur l'orientation des filles vers les filières scientifiques

1.1. La réforme du lycée général donne aux élèves une liberté accrue de choix dans les enseignements qu'ils suivent

La série générale du lycée a fait l'objet d'une réforme importante entre 2018 et 2021. La réforme, impulsée par les consultations relatives à l'avenir du baccalauréat[4] et les conclusions du rapport Mathiot remis en 2018 au ministre de l'Éducation nationale Jean-Michel Blanquer[5], a affecté la cohorte des lycéens entrés en classe de première générale en 2019 et ayant leur diplôme de baccalauréat en 2021.

Le nouveau baccalauréat intègre les résultats obtenus pendant les deux années de cycle terminal, et est conçu de façon à permettre l'exploitation de ces résultats dans la décision d'orientation *via* la plateforme Parcoursup (*cf.* 2 ci-dessous). De plus, il laisse une part plus importante à l'expression orale, avec des épreuves repensées, telles que le grand oral.

Surtout, les filières d'enseignement du lycée général ont été profondément restructurées. L'un des objectifs de la réforme est de mettre fin au système des « séries » scientifique (S), économique et sociale (ES) et littéraire (L). L'un des reproches dirigés contre celles-ci était en effet que la filière scientifique restait générale dans ses enseignements mais élitiste dans sa sélection, et qu'en conséquence celles-ci conduisaient à une sélection des élèves fondée sur la performance scolaire en fin de seconde plutôt qu'à une orientation fondée sur le projet professionnel[6]. Ainsi, les trois séries sont supprimées. À la place, l'organisation des enseignements au lycée est articulée en un tronc commun et des enseignements de spécialités (EDS) choisis « à la carte ».

Le tronc commun a une durée de 16 h hebdomadaires en première et 15,5 h en terminale. Il comporte principalement des disciplines littéraires : 4 h de français en première et de philosophie en terminale, 4 h à 4,5 h de langues vivantes et 3,5 h d'histoire-géographie-enseignement moral et civique. S'y ajoutent 2 h d'éducation physique et sportive, et 2 h d'une nouvelle discipline appelée « enseignement scientifique », constituant un socle de culture générale en physique, chimie et sciences de la vie et de la terre.

En sus de ce tronc commun, les élèves choisissent trois enseignements de spécialité (EDS) en classe de première, pour une durée de 4 h hebdomadaire chacune. En classe de terminale, ils conservent deux de ces EDS, chacun pour une durée de 6 h. Les principaux enseignements de spécialité suivis au lycée générale (suivis par au moins 1 % des élèves en terminale) sont présentés au tableau 1. Une nouveauté importante de la réforme réside dans la possibilité pour les élèves de choisir des « triplettes » puis des « doublettes » d'EDS mixtes, par exemple mathématiques – sciences économiques et sociales – numérique et sciences de l'ingénieur, qui étaient impossibles avant cette réforme.

[4] Voir par exemple, Consultations baccalauréat 2021, *opinionway*.

[5] *Un nouveau baccalauréat pour construire le lycée des possibles, un enjeu majeur pour notre jeunesse, un défi essentiel pour préparer la société de demain*, Pierre Mathiot

[6] Soazig Le Nevé, « Bac 2018 : "Je ne verserai pas une larme sur la mort des séries S, ES et L" », *Le Monde*, 3 juillet 2018.

Tableau 1 : Part des élèves dans certains enseignements de spécialités proposés en terminale générale en 2023 (les enseignements suivis par moins de 1 % des élèves sont exclus)

Enseignement	Part des élèves ayant choisi l'enseignement
Mathématiques	43,7 %
Sciences économiques et sociales (SES)	34,7 %
Physique-chimie (PC)	31,1 %
Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques (HGGSP)	25,7 %
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	23,0 %
Langues, littérature et cultures étrangères ou régionales (LLCE/LLCR)	18,2 %
Humanités, littérature et philosophie (HLP)	10,6 %
Numérique et sciences informatiques (NSI)	4,6 %
Arts plastiques	2,9 %
Sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI)	1,5 %
Éducation physique, pratiques et culture sportives (EPS)	1,2 %
Cinéma-audiovisuel	1,0 %

Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information *n° 24.06, mars 2024.*

1.2. La réforme du lycée conduit à modifier la place des disciplines scientifiques, et tout particulièrement des mathématiques

Avant la réforme du lycée, la filière scientifique était la plus fréquemment suivie, recrutant de l'ordre de 50 % des bacheliers de la cohorte 2020.

En 2019, la moitié des élèves de terminale générale de la dernière promotion de l'ancienne version du baccalauréat était inscrite dans la série scientifique (S) (*cf.* tableau 2). Un tiers de la promotion relevait de la série économique et sociale (ES), les autres (14 %) étant inscrits dans la série littéraire (L).

Le tronc commun des séries S et ES comportait des enseignements de mathématiques. En tenant compte des élèves de la série L qui optaient pour la dominante mathématique, 87 % des élèves de terminale générale suivaient donc un enseignement de mathématiques, dont 53 % étaient des filles.

Tableau 2 : Filières et spécialités choisies par les élèves de terminale générale avant la réforme du baccalauréat (2019-2020)

Spécialités		Répartition	% filles
Série S		**51,5 %**	**47,5 %**
SVT	SVT	20,7 %	62,5 %
	Mathématiques	10,9 %	41,4 %
	Physique-chimie	10,8 %	48,0 %
	Informatique	3,2 %	28,4 %
Sciences de l'ingénieur		5,8 %	15,1 %
Série ES		**34,2 %**	**60,8 %**
Mathématiques		17,6 %	61,4 %
Sciences sociales et politiques		12,1 %	61,7 %
Économie approfondie		4,5 %	55,6 %
Série L		**14,4 %**	**79,1 %**
LV renforcée		6,9 %	78,5 %
Arts		3,2 %	76,5 %
Droit & grands enjeux du monde		2,2 %	80,6 %
Mathématiques		1,3 %	83,7 %
LV3		0,6 %	83,7 %
Langues anciennes		0,1 %	79,4 %
Ensemble		**100 %**	**56,6 %**
Ensemble avec un enseignement de mathématiques		**86,9 %**	**53,2 %**

Source : RERS 2020, traitement mission. Effectif total : 387 000 élèves. Note : en série S, les élèves choisissent une option obligatoire parmi SVT et sciences de l'ingénieur. Les élèves de série S option SVT choisissent par ailleurs une spécialité parmi SVT, mathématiques, physique-chimie et informatique. Pour les séries ES et L, les élèves choisissent une spécialité parmi celles listées dans le tableau. Note de lecture : 20 % des élèves étaient inscrits en série S, option SVT, spécialité SVT.

Les élèves de cette filière suivaient un enseignement de mathématiques de 4 h hebdomadaires en première et 6 à 8 h en terminale selon un choix de spécialité qu'ils faisaient. Dans les autres séries en revanche, le volume horaire était significativement inférieur (*cf.* tableau 3).

Tableau 3 : Volume horaire de l'enseignement de mathématiques selon la série pour les cohortes de bacheliers généraux 2013 à 2020

Filière	Spécialité	Volume horaire hebdomadaire pour les bacheliers 2013 à 2020		Effectifs de la cohorte de bacheliers 2020	
		Première	Terminale	Nombre	Proportion
S	Mathématiques	4	8	49 224	12,7 %
	Autres		6	149 888	38,8 %
ES	Mathématiques	3	5,5	67 846	17,5 %
	Autres		4	64 188	16,6 %
L	Mathématiques			5 072	1,3 %
	Autres	0	0	50 574	13,1 %

Source : Arrêté du 27 janvier 2010 relatif à l'organisation et aux horaires des enseignements du cycle terminal des lycées, sanctionnés par le baccalauréat général ; Cani (M.-P.) et al.*, la place des mathématiques dans la voie générale du lycée d'enseignement général et technologique, 2022. La mention « Autres » renvoie aux spécialités physique-chimie, SVT et SI pour la filière S, aux spécialités « économie approfondie » et « sciences sociales et politiques » pour la filière ES, et aux spécialités relatives aux arts, aux langues vivantes et au droit pour la filière L.*

S'agissant des autres disciplines scientifiques (physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre, sciences de l'ingénieur, informatique), leur volume horaire représentait entre 6 et 10 heures hebdomadaires en première scientifique, et entre 8,5 et 15 heures hebdomadaires en terminale S. Elles ne représentaient en revanche que 1,5 heures hebdomadaires en première ES et étaient absentes en terminale S et en filière L.

La réforme du lycée modifie la place des sciences et aménage une place particulière pour l'enseignement des mathématiques.

S'agissant des sciences, elles acquièrent une place dans le tronc commun, pour une durée de 2 h hebdomadaires. Elles peuvent ensuite représenter jusqu'à 12 h hebdomadaires selon les choix de spécialités.

S'agissant des mathématiques :

- en classe de première, le tronc commun ne comportait initialement aucun enseignement dédié. Néanmoins, depuis la rentrée 2023, les élèves qui ne suivent pas l'EDS mathématiques suivent désormais un enseignement de 1,5 h de mathématiques en plus du tronc commun et de leurs spécialités, adossé à l'enseignement scientifique ;
- en classe de terminale, le tronc commun ne comporte pas non plus d'enseignement dédié des mathématiques, celles-ci étant présentes au détour de l'enseignement scientifique. En revanche, deux enseignements optionnels des mathématiques sont proposés, en sus du tronc commun et des enseignements de spécialité :
  - l'option « mathématiques complémentaires », d'une durée de trois heures hebdomadaires, réservée aux élèves qui ne suivent pas l'EDS mathématiques ;
  - l'option « mathématiques expertes », d'une durée de trois heures hebdomadaires également, réservée aux élèves qui suivent l'EDS mathématiques.

Ainsi, à la suite de la réforme, le volume de mathématiques en classe de première s'établissait à 0 ou 4 h. L'ajustement de 2023 porte ces valeurs à 1,5 h ou 4 h. En classe de terminale, il pouvait s'établir à 0 h, 3 h, 6 h ou 9 h selon les choix de spécialité et d'options (*cf.* tableau 4).

Tableau 4 : Volume horaire de l'enseignement de mathématiques selon les choix de spécialité et d'option au lycée général pour la cohorte de bacheliers généraux 2021

Classe de première		Classe de terminale		Effectifs 2021	
Parcours	Volume hebdo.	Parcours	Volume hebdo.	Nombre	Proportion
Spécialité mathématiques	4	Spécialité mathématiques + option mathématiques expertes	9	48 491	12,9 %
		Spécialité mathématiques seulement	6	92 157	24,6 %
		Option mathématiques complémentaires	3	64 336	17,1 %
		Pas de mathématiques	0	60 194	16,0 %
Pas de spécialité mathématiques	0	Pas de mathématiques	0	110 148	29,3 %

Source : Cani (M.-P.) et al.*, la place des mathématiques dans la voie générale du lycée d'enseignement général et technologique, 2022 ; DEPP, note d'information n° 19.48, « choix de trois spécialités en première générale à la rentrée 2019 », 2019.*

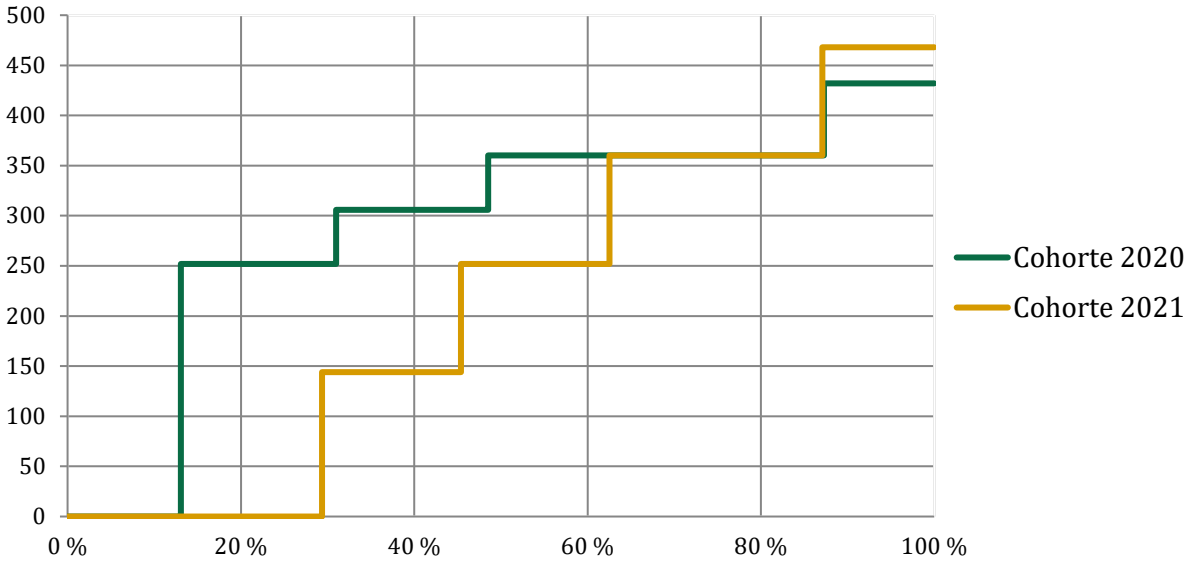
La réforme du lycée et les choix d'enseignements de spécialité ont des conséquences immédiates sur le nombre d'heures de mathématiques suivies par les élèves au cours de la formation au lycée. Entre la cohorte de bacheliers 2020 et la cohorte de bacheliers 2021, le nombre d'heures moyens de mathématiques reçus par les élèves[7] baisse donc de :

- 9,5 % en classe de première (passage de 3,12 h à 2,83 h) ;
- 37,3 % en classe de terminale (passage de 5,02 h à 3,15 h).

[7] La perte de volume horaire d'enseignement pour les professeurs est moins marquée. Le nombre d'heures de mathématiques enseignées au total en première et terminale baisse de 18 % entre les rentrées 2018 et 2020. Voir Jean-Éric Thomas*, Les effets des choix des élèves en lycée général et technologique sur les services des enseignants*, novembre 2021, note d'information de la DEPP n° 21.37.

Ces moyennes dissimulent cependant une variabilité très importante selon les parcours d'élèves (*cf.* graphique 1). Ainsi, le nombre d'élèves suivant le volume le plus élevé de mathématiques (en première 4 h, en terminale 8 h avant réforme et 9 h après réforme) reste stable. En outre, les mathématiques sont, dès l'année de la réforme, la spécialité la plus choisie aussi bien en première (68,6 % de la cohorte de bacheliers 2021) qu'en terminale (41,1 % de la cohorte).

Graphique 1 : Distribution du nombre d'heures d'enseignement de mathématiques suivies par les élèves des cohortes de bacheliers généraux 2020 et 2021 en première et terminale



Source : Cani (M.-P.) et al.*,* la place des mathématiques dans la voie générale du lycée d'enseignement général et technologique*, 2022 ; DEPP, note d'information n° 19.48, « choix de trois spécialités en première générale à la rentrée 2019 », 2019.*

Note de lecture : Parmi la cohorte 2020, les 13 premiers centiles d'élèves n'ont suivi aucun enseignement de mathématiques en première et terminale ; les 18 centiles suivants ont suivi un total de 252 h sur les deux années (3 heures par semaine en première, 4 h par semaine en terminale). Pour la cohorte 2021, les 29 premiers centiles n'ont suivi aucun enseignement, et les 16 centiles suivants ont suivi 144 h d'enseignement (4 h par semaine en première, aucun enseignement en terminale).

1.3. Accusée de réduire l'accès des filles aux STEM, la réforme du lycée a fait l'objet d'importantes critiques

Une forte majorité des interlocuteurs rencontrés par la mission, notamment dans les mondes économique et académique, considèrent que la réforme du lycée constitue un obstacle majeur à l'accès des filles aux études scientifiques. Ces critiques ont notamment été émises par les sociétés savantes rencontrées (société mathématique de France, société de mathématiques appliquées et industrielles, société informatique de France, coordination française pour l'enseignement des mathématiques, académie des sciences), par divers enseignants-chercheurs, et par de nombreux enseignants dans les disciplines scientifiques rencontrés sur le terrain. Les critiques formulées portent à la fois sur des conséquences de court et de long terme.

À court terme, la plus grande liberté de choix donnée aux élèves, et notamment aux filles, diminuerait les possibilités de poursuite de leurs études, en particulier parmi les filières STEM. En effet, avant la réforme, les filles constituaient la moitié des effectifs de la filière S plus généraliste et réputée plus prestigieuse. Après la réforme, les élèves peuvent abandonner les mathématiques dès la classe de première et seules 31 % des filles suivent l'EDS « mathématiques » en terminale. Cette baisse révèle les stéréotypes de genre associés aux disciplines (*cf.* annexe 4) de spécialité en STEM.

En particulier, parmi les élèves obtenant les meilleurs résultats dans les disciplines scientifiques, et suivant une « triplette » mathématiques – physique-chimie – sciences de la vie et de la Terre (SVT) en première :

- les filles sont plus susceptibles de conserver les SVT, associées aux sciences médicales, au *care* et donc au genre féminin, et d'abandonner l'EDS mathématiques pour se rabattre sur l'option mathématiques complémentaires. Le choix en fin de première de la « doublette » physique-chimie – SVT avec option mathématiques complémentaires préempterait une orientation vers les études de médecine ou d'agronomie-vétérinaire (*cf*. annexe 1) ;
- les garçons, au contraire, sont plus susceptibles de conserver les mathématiques et la physique-chimie et de suivre l'option mathématiques expertes, ouvrant la voie aux filières de classes préparatoires scientifiques en STEM (MPSI, PCSI, MP2I, PTSI).

Cette spécialisation induite par les stéréotypes de genre serait la cause de la différenciation sexuée des enseignements de spécialité choisis au lycée (*cf*. annexe 1).

<u>À long terme</u>, les critiques de la réforme du lycée craignent que son impact participe au renforcement des stéréotypes de genre. En réduisant le volume horaire de mathématiques moyen reçu par les filles plus fortement que celui reçu par les garçons, la réforme conduirait à ce que les groupes-classes d'élèves en mathématiques soient davantage masculins, en particulier s'agissant des enseignements de mathématiques les plus prestigieux (spécialité mathématiques en terminale et option mathématiques expertes). Il serait donc plus dissuasif, pour une fille, de choisir cette spécialité (*cf.* annexe 4).

Par ailleurs, à l'échelle d'une génération et en l'absence de mesures visant à compenser ces effets, ces choix genrés pourraient modifier les capacités des parents d'élèves et des professeurs des écoles, qui constituent des rôles modèles « du quotidien ». Ainsi les professeurs des écoles sont en majorité des femmes, (*cf.* annexe 1). Les critiques de la réforme du baccalauréat craignent que les professeurs des écoles recrutés à partir de 2026 aient plus souvent cessé de suivre un enseignement de mathématiques dès la fin de la seconde et soient moins aptes à enseigner les mathématiques à leurs élèves. Le contact des élèves avec ces professeures des écoles peu familières des mathématiques pourrait renforcer les stéréotypes de genre, et induire chez les jeunes élèves l'idée que l'expertise en mathématiques est associée à des figures masculines.

***

La mission n'avait pas vocation à évaluer la réforme du baccalauréat, elle a cependant cherché à mesurer les effets de court terme de la réforme sur l'orientation des filles dans les filières STEM. En particulier, elle a cherché à estimer l'effet de la réforme du lycée sur le nombre de filles poursuivant leurs études supérieures dans des disciplines STEM., lorsqu'elles émettent au moins un vœu sur Parcoursup en direction de ces filières.

À partir notamment des données de Parcoursup et des systèmes d'information du ministère de l'enseignement supérieur (partie 2), les mesures réalisées portent sur les probabilités d'admission et d'inscription des filles en filières STEM (partie 3) dans le supérieur et leurs probabilités de succès à l'université (partie 4).

2. Le service Parcoursup préside depuis 2018 à l'affectation des élèves dans les formations de l'enseignement supérieur

Créé en application de la loi du 8 mars 2018 relative à l'orientation et à la réussite des étudiants (loi ORE), le service Parcoursup est utilisé depuis 2018 pour apparier les élèves de terminale aux formations de l'enseignement supérieur de niveau bac+1.

Pendant la phase principale, chaque candidat effectue sans les classer jusqu'à dix vœux, qui peuvent être :

- des vœux simples : le candidat demande une filière précise au sein d'un établissement identifié ;
- des vœux multiples : le candidat demande une filière précise, et indique plusieurs établissements dans lesquels il souhaiterait effectuer sa formation.

Au regard de l'appréciation du dossier du candidat par les formations, plusieurs modalités sont possibles :

- le candidat est refusé ;
- le candidat n'est pas refusé, et il est alors classé au sein d'un groupe de classement. Outre le classement académique proposé par la formation, sont pris en compte des quotas de boursiers et/ou de hors secteur selon les taux fixés par les recteurs[8].

Le classement après prise en compte éventuelle des quotas constitue un ordre d'appel par lequel chaque formation est proposée aux candidats, selon l'algorithme des « mariages stables » de Gale-Shapley[9].

2.1. Les données sont définies à la maille de l'individu et du vœu

Les analyses statistiques menées s'appuient sur les données « Orientation Parcoursup », accessibles via le centre d'accès sécurisé aux données (CASD) et produites par la sous-direction des systèmes d'information et études statistique (SIES) du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Les données sont exhaustives sur le champ des élèves de lycée général et technologique ayant validé au moins un vœu via la plateforme Parcoursup.

Les prévalences présentées ici peuvent différer des statistiques produites par la DEPP sur le champ des élèves de terminale générale selon les cas :

- l'élève ne candidate pas à des formations de l'enseignement supérieur ;
- l'élève candidate à des formations de l'enseignement supérieur hors France, non présentes dans les données Parcoursup.

Les bases de données exploitées se déclinent en une base à la maille du candidat, et une base à la maille de chacun des vœux effectués par un candidat. Ces deux bases de données peuvent être appariées par le biais d'un identifiant commun du candidat.

[8] Ministère de l'enseignement et de la recherche, *document de présentation des algorithmes de Parcoursup*, mis à jour : mai 2023.

[9] L'algorithme sous-jacent à Parcoursup est l'algorithme de Gale-Shapley, conçu pour répondre au problème des mariages stables. Voir l'édition 2019 du rapport du CESP.

La base « candidats » recense un ensemble de caractéristiques socio-démographiques caractérisant le candidat, tels que l'indicateur de bourse, le nombre de frères et sœurs, le revenu brut global de l'avis fiscal[10], la catégorie socio-professionnelle des parents, ainsi que des informations relatives aux parcours scolaires des élèves. À partir de l'année 2020, les enseignements de spécialité suivis par l'élève au cours de l'année de terminale et de première et l'ensemble des options suivies en terminale sont détaillés.

La base « vœux » décrit les vœux effectués par les candidats et détaille leur statut au cours de la procédure d'admission, selon les différents cas.

Les bases de données « candidats » et « vœux » sont appariées entre elles sur la base de l'identifiant pseudo-anonymisé[11] de l'élève (numéro INE) et sur l'année, comprise entre 2018 et 2023. Cet appariement constitue une base de données exhaustive sur le champ des lycéens de l'enseignement supérieur ayant validé des vœux sur la plateforme Parcoursup, et de leurs vœux. Seuls les vœux validés par les lycéens et effectivement proposés aux formations sont intégrés aux données étudiées.

Par la suite, sont définis comme « inscrits » les élèves recensés comme inscrits dans la formation *via* Parcoursup. En pratique, certains élèves peuvent être inscrits au sens de Parcoursup, mais ne pas entamer les démarches d'inscription effectives auprès de la formation sensée les intégrer à la rentrée suivante. Les effectifs présentés ci-dessous diffèrent donc des effectifs recensés par les services statistiques ministériels.

2.2. Les données permettent d'appréhender les choix de spécialités et d'options des lycéens ayant candidaté sur Parcoursup

L'échantillon est limité aux néo-entrants dans l'enseignement supérieur, indépendamment de leur année de naissance, préparant un baccalauréat général ou technologique (*cf.* encadré 1). Les lycéens du baccalauréat professionnel n'ont pas été affecté par la réforme du lycée, et sont donc exclus de l'échantillon d'analyse[12]. Les effectifs, ainsi que leur répartition en fonction du genre, sont stables au cours du temps (*cf*. tableau 5).

[10] Le revenu de l'avis fiscal sert de base au calcul de l'éligibilité à une bourse nationale d'études du lycée, selon les modalités décrites par l'article L. 821-1 du code de l'éducation.

[11] La pseudo-anonymisation désigne tout processus réversible d'anonymisation. Si l'INE ne fait pas directement mention des informations identifiantes d'un élève, il est toutefois possible de retrouver son identité à partir de la seule donnée de l'INE ; il s'agit ainsi un identifiant pseudo-anonymisé.

[12] La filière du baccalauréat professionnel a fait l'objet d'une réforme entrée en vigueur à la rentrée scolaire 2024.

Encadré 1 : Les enseignements des STEM en voie technologique

À l'issue de la classe de seconde générale et technologique, les élèves peuvent s'orienter en voie technologique en vue de la préparation d'un baccalauréat technologique.

Comme en voie générale, les élèves de voie technologique suivent un tronc commun (14 h hebdomadaires en première, 13 h hebdomadaires en terminale), trois enseignements de spécialité en première et deux enseignements de spécialité en terminale, et peuvent suivre des enseignements optionnels. Le tronc commun de la série technologique diffère de celui de la voie générale et comporte trois heures hebdomadaires de mathématiques.

Une différence essentielle avec la voie générale est que **les élèves ne peuvent pas choisir de combinaison d'enseignements de spécialité.** En effet, ils s'inscrivent dans une série parmi sept possibles (management et gestion ; santé et social ; industrie et développement durable ; laboratoire ; design et arts appliqués ; hôtellerie et restauration ; théâtre, musique et danse) ; chaque série dispose de ses propres enseignements de spécialité en première et en terminale, avec parfois des options.

Deux séries peuvent avoir une dominante en STEM :

- la série des sciences et techniques de laboratoire (STL). En terminale, les élèves suivent un EDS *physique-chimie et mathématique* (5 h hebdomadaires), et au choix un EDS *biologie-biochimie-biotechnologie* ou *sciences physiques et chimiques en laboratoire* (SPCL, 13 h hebdomadaires) ;
- la série des sciences et techniques de l'ingénierie et du développement durable (STI2D). En terminale, les élèves suivent un EDS *physique-chimie et mathématiques* (6 h hebdomadaires) et un EDS *ingénierie, innovation et développement durable* (12 h hebdomadaires).

Tableau 5 : Nombre d'élèves néo-entrants dans le supérieur inscrits *via* Parcoursup, en fonction du sexe

Année	Garçons	Filles	Total
2018	259 654	300 840	560 494
2019	256 653	301 667	558 320
2020	259 047	305 535	564 882
2021	253 165	298 741	551 906
2022	253 297	301 021	554 318
2023	262 366	309 880	572 246

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.

Les filles sont plus nombreuses en terminale générale et technologique, car les garçons sont très majoritaires dans la voie professionnelle[13] (*cf.* tableau 6).

Tableau 6 : Proportion de filles et de garçons néo-entrants dans le supérieur, inscrits *via* Parcoursup, et issus des filières générale et technologique

Année	Garçons	Filles
2018	46,3 %	53,7 %
2019	46,0 %	54,0 %
2020	45,9 %	54,1 %
2021	45,9 %	54,1 %
2022	45,7 %	54,3 %
2023	45,8 %	54,2 %

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.

[13] Ainsi, en 2020, la part de filles inscrites au lycée en voie professionnelle est de 38,4 % (données MENJS-Depp, système d'information scolarité et enquête n°16 auprès des établissements privés hors contrat). Se référer à l'ouvrage *Femmes et hommes, l'égalité en question*, édition 2022, Insee.

Entre 2018 et 2020, les élèves inscrits sur la plateforme Parcoursup ont effectué leur scolarité avant l'entrée en vigueur de la réforme du baccalauréat (*cf*. 1). Au cours de la période étudiée, les filles sont plus nombreuses en filière générale. Ainsi, en 2020, 75,3 % des filles suivent un baccalauréat général, contre 68,5 % des garçons (*cf*. tableau 7). Les garçons sont les plus représentés parmi les filières scientifiques (43,1 % des garçons de terminale inscrits dans la voie générale et technologique, contre 33,3 % des filles en 2018) et technologiques, en particulier dans la filière « sciences et technologies de l'industrie et du développement durable » (STI2D). La part d'inscrits dans la filière « sciences et technologies de laboratoire » (STL) est stable au cours de la période étudiée.

L'apparente parité de la filière S avant l'entrée en vigueur de la réforme du baccalauréat masquait la surreprésentation des garçons par rapport à leur présence effective au lycée général et technologique. Si les filles sont majoritaires au lycée, seules 33,3 % d'entre elles choisissait la filière S en 2018, ce qui induisait une composition de cette filière quasi-paritaire (47,2 % des filles en 2018 d'après les données Parcoursup).

Tableau 7 : Répartition des filières choisies en terminale par année, en fonction du sexe entre 2018 et 2020

Filière	2018	2019	2020
Garçons			
Voie générale	**68,5 %**	**68,2 %**	**68,5 %**
Dont S	43,1 %	42,7 %	43,0 %
Dont ES	20,8 %	21,1 %	21,0 %
Dont L	4,6 %	4,4 %	4,5 %
Voie technologique	**31,5 %**	**31,8 %**	**31,5 %**
Dont STI2D	12,9 %	12,6 %	12,2 %
Dont STL	1,5 %	1,5 %	1,5 %
Total	**100,0 %**	**100,0 %**	**100,0 %**
Filles			
Voie générale	**75,8 %**	**75,3 %**	**75,3 %**
Dont S	33,3 %	33,0 %	33,2 %
Dont ES	27,1 %	27,1 %	27,4 %
Dont L	15,4 %	15,2 %	14,7 %
Voie technologique	**24,2 %**	**24,7 %**	**24,7 %**
Dont STI2D	0,9 %	0,9 %	0,9 %
Dont STL	1,7 %	1,7 %	1,4 %
Total	**100,0 %**	**100,0 %**	**100,0 %**

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.
Note de lecture : en 2018, 43,1 % des garçons de terminale générale et technologique sont inscrits en terminale S.

Après 2021, la différence entre la part de filles et de garçons suivant l'enseignement de spécialité « mathématiques » est de l'ordre de 15 points de pourcentage, et atteint 15,9 points de pourcentage en 2022 (*cf*. tableau 8) à comparer à un écart de 10 points pour la filière S (cf. tableau 7). La part d'élèves inscrits sur Parcoursup ayant choisi un enseignement de spécialité mathématiques diminue au cours de la période pour les filles, alors qu'elle reste stable pour les garçons (-1,5 point de pourcentage pour les filles, contre +0,5 point de pourcentage pour les garçons, *cf*. tableau 8).

Tableau 8 : Part des lycéens du LEGT inscrits sur Parcoursup selon la voie et les cours de mathématiques suivis (tronc commun, spécialité, options) en terminale, en fonction du sexe

Filière	2021	2022	2023
Garçons			
Voie générale	61,6 %	59,4 %	61,5 %
EDS mathématiques	37,8 %	36,1 %	37,3 %
dont option mathématiques expertes	14,7 %	14,1 %	14,8 %
Option mathématiques complémentaires	9,9 %	9,9 %	9,0 %
Voie générale sans enseignement des mathématiques	7,4 %	10,2 %	9,7 %
Mathématiques du tronc commun de la voie technologique	38,4 %	40,6 %	39,5 %
dont STI2D	10,8 %	10,3 %	10,2 %
dont STL	1,3 %	1,2 %	1,1 %
dont autre voies technologiques	26,3 %	29,1 %	28,2 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Filles			
Voie générale	71,4 %	68,8 %	69,7 %
EDS mathématiques	23,2 %	20,2 %	21,7 %
dont option mathématiques expertes	6,0 %	5,4 %	6,2 %
Option mathématiques complémentaires	14,3 %	14,0 %	12,6 %
Voie générale sans enseignement des mathématiques	31,8%	35,6%	34,5%
Mathématiques du tronc commun de la voie technologique	28,6 %	31,2 %	30,3 %
dont STI2D	0,8 %	0,8 %	0,8 %
dont STL	1,5 %	1,3 %	1,3 %
dont autre voies technologiques	26,3 %	29,1 %	28,2 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.
Note de lecture : La modalité « Autre » comprend l'ensemble des élèves des filières générales et technologiques n'ayant pas choisi les enseignements de spécialité de mathématiques.

3. La réforme du lycée n'a eu qu'un effet limité sur le phénomène ancien du défaut d'orientation des filles en STEM

3.1. Les formations scientifiques constituent un ensemble hétérogène, et l'ensemble des inscrits en formation scientifique effectue des choix d'orientation différents au lycée

3.1.1. Parmi les inscrits de l'ensemble des formations scientifiques à l'exception des CPES, les filles sont minoritaires

L'analyse se concentre sur les formations dont le programme est dévolu au champ des STEM[14]. Les formations retenues détaillent l'ensemble des études supérieures à dominante scientifique permettant d'acquérir des connaissances et des compétences liées à l'ingénierie et aux mathématiques.

Les viviers des formations suivantes sont ainsi détaillés :

- **les brevets de techniciens supérieurs (BTS) de la voie scolaire,** du secteur de la production, ainsi que les BTS du secteur des services informatiques aux organisations ;

[14] Cet acronyme désigne les matières généralement associées aux sciences, à l'exception des sciences de la vie et de la terre. L'EDS « physique-chimie » est compris dans le champ des STEM.

- les ***bachelors*** **universitaires de technologie (BUT)**, remplaçant depuis la rentrée 2021 les **diplômes universitaires de technologie (DUT),** relatifs au champ de la production et de l'informatique ;
- **les licences de sciences**, consacrées aux disciplines suivantes : mathématiques, informatique, physique, physique-chimie, électronique, mécanique, génie civil, génie urbain, sciences pour l'ingénieur, sciences et technologies, mathématiques et applications.
- **les écoles d'ingénieur avec classes préparatoires intégrées** ;
- **les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) scientifiques générales consacrées aux STEM** : mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur (MPSI) ; physique, chimie et sciences de l'ingénieur (PCSI) ; physique, technologie et sciences de l'ingénieur (PTSI) ; mathématiques, physique, informatique et ingénierie (MP2I)[15] ;
- **les CPGE scientifiques technologiques consacrées aux STEM** : technologie et sciences de l'ingénieur (TSI), technologie, physique et chimie (TPC)[16] ;
- **les cycles pluridisciplinaires d'études supérieures (CPES)** à dominante scientifique ;
- les **cursus master en ingénierie** (CMI), accessibles après le baccalauréat pour des enseignements de 5 ans ;
- **les cycles universitaires préparatoires aux grandes écoles (CUPGE)** préparant à la voie universitaire des concours des écoles d'ingénieur.

Dans l'ensemble, le nombre d'élèves inscrits au sein des formations STEM est relativement stable, pour les filles comme pour les garçons. Les tendances du nombre d'élèves de BTS, BUT (ex-DUT) et de licences STEM sont déjà documentées sur un champ plus étendu par des travaux de la sous-direction des systèmes d'information et études statistique (SIES)[17],[18],[19], et ne sont pas différenciées en fonction du sexe. En revanche, pour les écoles d'ingénieur post-baccalauréat, la hausse continue des effectifs, observée entre 2018 et 2020 s'interrompt pour les femmes après 2021, alors qu'elle se poursuit pour les hommes même si le taux de croissance ralentit (*cf*. graphique 2).

Les effectifs d'inscrits recensés dans le tableau 9 sont issus de l'analyse des données Parcoursup, et peuvent différer des statistiques d'inscrits dans l'enseignement supérieur [20].

[15] La filière biologie, chimie, physique et sciences de la Terre (BCPST) n'est pas incluse dans le champ.

[16] La filière technologie et biologie (TB) n'est pas incluse dans le champ.

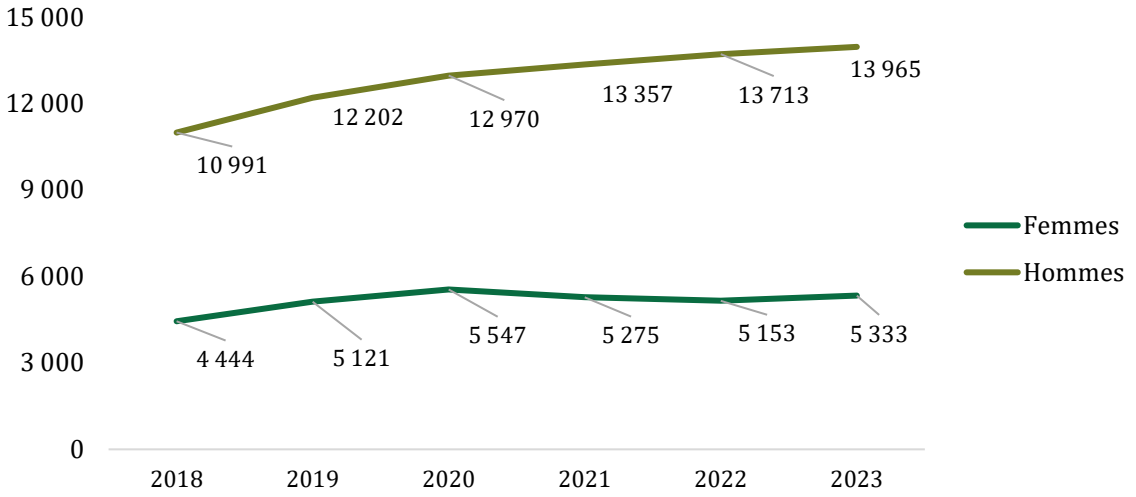
[17] *Nouvelle diminution des inscriptions en section de technicien supérieur sous statut scolaire en 2022-2023*, note flash du SIES, n°02 février 2023

[18] Notes flash du SIES, Étudiants inscrits en DUT/BUT en 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023.

[19] Les notes flash du SIES, *effectifs universitaires en 2020-2021, 2021-2022 et 2022-2023* établissent ce constat sur le champ de l'ensemble des licences de sciences.

[20] Se reporter à l'annexe 1 pour l'ensemble des effectifs inscrits à l'université.

Graphique 2 : Effectifs inscrits en première année d'école d'ingénieur post-baccalauréat entre 2018 et 2023



Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.

Tableau 9 : Nombre d'élèves inscrits sur Parcoursup, par formations scientifiques relatives au champ des STEM

Sexe	2018	2019	2020	2021	2022	2023
BTS						
Garçons	15 138	14 684	16 328	12 728	11 273	12 030
Filles	3 161	3 007	3 146	2 487	2 297	2 365
BUT-DUT						
Garçons	20 562	20 257	20 654	19 736	18 483	18 791
Filles	5 751	5 844	5 865	5 147	4 871	4 927
Licences scientifiques						
Garçons	12 099	11 799	13 329	11 822	10 484	10 941
Filles	5 526	5 588	6 452	5 844	5 266	5 493
Écoles d'ingénieurs						
Garçons	10 991	12 202	12 970	13 357	13 713	13 965
Filles	4 444	5 121	5 547	5 275	5 153	5 333
CPGE STEM générales						
Garçons	13 349	13 286	13 556	13 340	13 119	13 829
Filles	4 740	4 880	4 551	4 780	4 416	4 777
CPGE STEM technologiques						
Garçons	1 327	1 234	1 282	1 148	1 076	1 255
Filles	270	272	271	288	236	258
CUPGE						
Garçons	320	331	317	301	344	278
Filles	159	159	156	138	116	144
CMI						
Garçons	344	318	287	348	276	314
Filles	176	120	123	120	118	145
CPES scientifiques						
Garçons	19	23	17	38	136	201
Filles	26	20	24	66	184	302
Total						
Total garçons	74 149	74 134	78 740	72 818	68 904	71 604
Total filles	24 253	25 011	22 989	24 145	22 657	23 744

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.
Note de lecture : en 2018, 48 403 garçons et 10 209 filles sont inscrits en première année de BTS appartenant au champ des STEM.

3.1.2. La part de filles inscrites parmi les élèves des formations retenues dans l'analyse est stable entre 2018 et 2023

Les filières où la part de filles est la plus faible sont celles qui comprennent le plus de bacheliers issus de filières technologiques (BTS, BUT et CPGE scientifiques technologiques). Les filles sont majoritaires parmi les élèves de CPES scientifiques, mais cette proportion est à nuancer par le nombre de places réduit de ces formations (*cf.* tableau 9).

Tableau 10 : Part de filles inscrites en filière STEM à bac+1

Filière	2018	2019	2020	2021	2022	2023
BTS	17,3 %	17,0 %	16,2 %	16,3 %	16,9 %	16,4 %
DUT BUT	21,9 %	22,4 %	22,1 %	20,7 %	20,9 %	20,8 %
Licences scientifiques	31,4 %	32,1 %	32,6 %	33,1 %	33,4 %	33,4 %
Écoles d'ingénieur avec prépas intégrées	28,8 %	29,6 %	30,0 %	28,3 %	27,3 %	27,6 %
CPGE scientifiques générales	26,2 %	26,9 %	25,1 %	26,4 %	25,2 %	25,7 %
CPGE scientifiques technologiques	16,9 %	18,1 %	17,5 %	20,1 %	18,0 %	17,1 %
CUPGE	33,2 %	32,4 %	33,0 %	31,4 %	25,2 %	34,1 %
CMI	33,8 %	27,4 %	30,0 %	25,6 %	29,9 %	31,6 %
CPES scientifiques	57,8 %	46,5 %	58,5 %	63,5 %	57,5 %	60,0 %
Total	**24,6 %**	**25,2 %**	**22,6 %**	**24,9 %**	**24,7 %**	**24,9 %**

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.
Note de lecture : en 2018, parmi les néo-bacheliers des voies générales et technologiques, les filles représentent 17,3 % des entrants en BTS relatif au champ des STEM.

3.1.3. Les élèves intégrant des formations STEM ont en majorité choisi les enseignements de spécialité « mathématiques - physique chimie » pour la voie générale et l'enseignement de spécialité « mathématique et physique-chimie » de la filière STI2D pour la voie technologique

3.1.3.1. Au lycée, les filles et les garçons effectuent des choix de doublettes différenciés

Les doublettes scientifiques les plus fréquemment choisies sont mathématiques et physique-chimie pour les garçons, et physique chimie-sciences de la vie et de la terre (SVT) pour les filles (*cf.* tableau 11).

Dans l'ensemble, la proportion des élèves ayant choisi l'une des doublettes du champ des STEM est en légère baisse entre 2021 et 2023, et cette baisse est plus marquée pour les filles. Elle est induite par une moindre proportion d'élèves choisissant les doublettes mathématiques et physique-chimie d'une part, et mathématiques et SVT d'autre part. Pour les garçons, elle est en partie compensée par la hausse d'1,1 point de pourcentage de la part d'inscrits en doublette mathématiques-NSI et d'1,2 point de pourcentage de la part d'inscrits en doublette mathématiques-SES.

Tableau 11 : Part des élèves par doublette d'intérêt en terminale, en fonction du genre

Année	Garçon	Fille
Mathématiques – Physique-chimie (voie générale)		
2021	19,9 %	9,5 %
2022	18,2 %	8,1 %
2023	18,3 %	8,7 %
Mathématiques – NSI (voie générale)		
2021	3,4 %	0,3 %
2022	3,8 %	0,4 %
2023	4,3 %	0,5 %
Mathématiques – SVT (voie générale)		
2021	4,6 %	5,7 %
2022	3,8 %	4,4 %
2023	3,9 %	4,5 %
Physique-chimie – SVT (voie générale)		
2021	6,9 %	11,2 %
2022	6,7 %	10,9 %
2023	6,0 %	9,6 %
Mathématiques – SES (voie générale)		
2021	5,2 %	4,5 %
2022	5,8 %	4,4 %
2023	6,4 %	4,8 %
Mathématiques et physique chimie – Ingénierie, innovation et développement durable (voie technologique STI2D)		
2021	10,7 %	0,8 %
2022	10,2 %	0,8 %
2023	10,0 %	0,8 %
Mathématiques et physique chimie – Sciences physiques et chimiques de laboratoire (voie technologique STL)		
2021	0,5 %	0,5 %
2022	0,5 %	0,5 %
2023	0,5 %	0,5 %
Total des doublettes précédentes		
2021	51,2%	32,5%
2022	49,0%	29,5%
2023	49,4%	29,4%

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : mission.
Note de lecture : en 2021, 19,9 % des garçons de terminale suivait les enseignements de spécialité mathématiques et physique-chimie.

3.1.3.2. Les choix sont différenciés en fonction du sexe pour chacune des formations scientifiques étudiées

Parmi les élèves inscrits en BTS relatif au champ des STEM, les lycéens issus des filières technologiques sont majoritaires, et surreprésentés par rapport à leur proportion dans la population totale (*cf.* tableau 8). La part de garçons issus des terminales STI2D est plus importante que celle de filles (59,1 % contre 21,7 % en 2023, *cf.* tableau 12), ce qui est induit par une part plus faible de filles ayant choisi cette filière dans la population générale**.** En proportion, les filles issues des terminales dont les enseignements de spécialité étaient physique-chimie et SVT, ou mathématiques et physique chimie sont plus nombreuses que les garçons.

Tableau 12 : Enseignements de spécialité choisis par les élèves ayant, selon les données Parcoursup, intégré un BTS relatif au champ des STEM

Doublette d'origine	2021	2022	2023
Garçons			
Mathématiques – physique-chimie (voie générale)	7,2 %	6,0 %	7,2 %
Mathématiques – SES (voie générale)	4,4 %	4,2 %	5,4 %
Mathématiques – NSI (voie générale)	2,1 %	1,9 %	1,9 %
Mathématiques – SVT (voie générale)	2,4 %	2,2 %	2,0 %
Physique-chimie – SVT (voie générale)	0,8 %	1,3 %	1,5 %
STI2D	62,1 %	61,5 %	59,1 %
STL SPCL	2,6 %	2,5 %	2,5 %
Autre	18,4%	20,4%	20,4%
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Filles			
Mathématiques – Physique-chimie (voie générale)	7,8 %	7,5 %	8,9 %
Mathématiques – SES (voie générale)	1,2 %	1,2 %	2,0 %
Mathématiques – NSI (voie générale)	0,4 %	0,6 %	1,0 %
Mathématiques – SVT (voie générale)	5,8 %	4,6 %	3,9 %
Physique-chimie – SVT (voie générale	11,1 %	10,3 %	8,5 %
STI2D	19,1 %	22,3 %	21,7 %
STL SPCL	10,0 %	9,6 %	9,9 %
Autre	44,6%	43,9%	44,1%
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : mission.
Note de lecture : en 2021, 7,2 % des garçons de terminale ayant intégré un BTS relatif au champ des STEM suivaient les enseignements de spécialité mathématiques et physique-chimie.

Les élèves de BUT appartenant au champ d'intérêt sont majoritairement issus des terminales STI2D, et dans une moindre mesure, des terminales dont les enseignements de spécialité sont mathématiques et physique-chimie (*cf.* tableau 13). La part de lycéens ayant suivi les enseignements de spécialité mathématiques et NSI est en augmentation, pour les filles comme pour les garçons. Ces résultats sont cohérents avec la dynamique à la hausse du choix de cette doublette dans la population générale.

En proportion, les garçons proviennent davantage de terminales dont les enseignements de spécialité sont mathématiques et NSI, alors que les filles sont plus souvent issues des doublettes mathématiques et SVT, et physique-chimie et SVT.

Tableau 13 : Enseignements de spécialité choisis par les élèves ayant, selon les données Parcoursup, intégré un BUT relatif au champ des STEM

Doublette d'origine	2021	2022	2023
Garçons			
Mathématiques – Physique-chimie (voie générale)	27,2 %	24,2 %	24,5 %
Mathématiques – SES (voie générale)	0,9 %	1,2 %	1,5 %
Mathématiques – NSI (voie générale)	9,5 %	10,7 %	12,1 %
Mathématiques – SVT (voie générale)	3,2 %	2,5 %	2,6 %
Physique-chimie – SVT (voie générale)	4,1 %	4,0 %	3,7 %
STI2D	35,4 %	36,2 %	36,2 %
STL SPCL	1,6 %	1,9 %	1,6 %0
Autre	18,1 %	19,3 %	19,4 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Filles			
Mathématiques – Physique-chimie (voie générale)	26,3 %	23,6 %	26,7 %
Mathématiques – SES (voie générale)	1,2 %	1,7 %	1,6 %
Mathématiques – NSI (voie générale)	3,2 %	4,0 %	4,6 %
Mathématiques – SVT (voie générale)	8,2 %	6,6 %	7,4 %
Physique-chimie – SVT (voie générale	17,7 %	18,0 %	14,6 %
STI2D	8,2 %	9,0 %	9,5 %
STL SPCL	5,8 %	5,6 %	4,5 %
Autre	29,4 %	31,5 %	31,1 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : mission.
Note de lecture : en 2021, 27,2 % des garçons de terminale ayant intégré un BUT relatif au champ des STEM suivaient les enseignements de spécialité mathématiques et physique-chimie.

Les élèves d'écoles d'ingénieur post-baccalauréat sont majoritairement issus des terminales mathématiques et physique-chimie. Ainsi, ils représentent environ 70 % des recrues, même si cette proportion décroît au cours de la période (*cf*. tableau 14).

La part d'élèves issus des spécialités mathématiques-NSI augmente entre 2021 et 2023, et s'établit en 2023 à 13,9 % pour les garçons, et 4,3 % pour les filles. En proportion, les filles sont plus nombreuses parmi les élèves ayant choisi les doublettes mathématiques-SVT et physique-chimie et SVT. Ces résultats sont cohérents avec les choix effectués par les élèves en population générale (*cf*. tableau 11).

Tableau 14 : Enseignements de spécialité choisis par les élèves ayant, selon les données Parcoursup, intégré une école d'ingénieurs post-baccalauréat

Doublette d'origine	2021	2022	2023
Garçons			
Mathématiques – Physique-chimie (voie générale)	70,1 %	64,6 %	64,3 %
Mathématiques – SES (voie générale)	0,5 %	0,7 %	0,8 %
Mathématiques – NSI (voie générale)	8,7 %	12,3 %	13,9 %
Mathématiques – SVT (voie générale)	3,2 %	3,1 %	2,8 %
Physique-chimie – SVT (voie générale	2,7 %	2,7 %	2,5 %
STI2D	5,3 %	5,8 %	5,7 %
STL SPCL	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Autre	9,3 %	10,6 %	9,8 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Filles			
Mathématiques – Physique-chimie (voie générale)	70,9 %	68,0 %	69,0 %
Mathématiques – SES (voie générale)	0,6 %	1,0 %	1,0 %
Mathématiques – NSI (voie générale)	2,5 %	3,3 %	4,3 %
Mathématiques – SVT (voie générale)	9,7 %	8,3 %	8,5 %
Physique-chimie – SVT (voie générale	8,4 %	10,0 %	8,0 %
STI2D	1,1 %	1,2 %	1,3 %
STL SPCL	0,5 %	0,5 %	0,3 %
Autre	6,3 %	7,7 %	7,6 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.
Note de lecture : en 2021, 70,1 % des garçons de terminale ayant intégré une école d'ingénieurs suivait les enseignements de spécialité Mathématiques et Physique Chimie en filière générale.

Les élèves des licences appartenant au champ des STEM sont principalement issus de terminales dont les enseignements de spécialité étaient mathématiques et physique-chimie. Cette proportion varie selon les années, mais s'établit à plus de 40 % pour les deux genres (*cf.* tableau 15). En revanche, les garçons sont plus souvent issus des doublettes mathématiques et NSI (19,9 % en 2023), alors que la part de filles issues de ces doublettes plafonne à 4,8 %. Une proportion importante de filles provient des doublettes physique-chimie et SVT, même si celle-ci diminue au cours de la période, et atteint 14,2 % en 2023, contre 5,2 % des garçons.

Tableau 15 : Enseignements de spécialité choisis par les élèves ayant, selon les données Parcoursup, intégré une licence relative au champ des STEM

Doublette d'origine	2021	2022	2023
Garçons			
Mathématiques – Physique-chimie (voie générale)	44,2 %	42,0 %	42,4 %
Mathématiques – SES (voie générale)	2,7 %	3,6 %	4,4 %
Mathématiques – NSI (voie générale)	15,6 %	17,7 %	19,9 %
Mathématiques – SVT (voie générale)	5,5 %	5,1 %	4,5 %
Physique-chimie – SVT (voie générale	8,6 %	7,3 %	5,2 %
STI2D	5,2 %	4,0 %	4,3 %
STL SPCL	0,6 %	0,7 %	0,6 %
Autre	17,6 %	19,6 %	18,7 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Filles			
Mathématiques – Physique-chimie (voie générale)	41,3 %	41,0 %	44,4 %
Mathématiques – SES (voie générale)	3,6 %	4,4 %	5,0 %
Mathématiques – NSI (voie générale)	2,8 %	3,7 %	4,8 %
Mathématiques – SVT (voie générale)	9,7 %	8,2 %	7,7 %
Physique-chimie – SVT (voie générale	20,8 %	19,3 %	14,2 %
STI2D	1,1 %	0,9 %	0,2 %
STL SPCL	1,4 %	1,2 %	1,5 %
Autre	19,3 %	21,3 %	22,2 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.
Note de lecture : en 2021, 44,2 % des garçons de terminale ayant intégré une licence relative au champ des STEM suivait les enseignements de spécialité Mathématiques et Physique Chimie en filière générale.

Les élèves des CPGE du champ des STEM sont pour leur grande majorité des élèves issus de terminales dont les enseignements de spécialité étaient mathématiques et physique-chimie. Ainsi, en 2023, cette proportion est de 88,9 % pour les garçons, et de 94,1 % pour les filles (*cf.* tableau 16). Comme pour l'ensemble des autres filières scientifiques d'intérêt, la part d'élèves ayant choisi la doublette mathématiques-NSI est en augmentation au cours de la période, et représente 5,2 % pour les garçons, et 2,0 % pour les filles en 2023.

À l'inverse de l'ensemble des autres filières scientifiques, la part des filles ayant choisi les doublettes mathématiques et physique-chimie et mathématiques-NSI en terminale est plus importante que celle des garçons. Ainsi, la part d'élèves ayant choisi mathématiques » et physique-chimie en terminale s'établit à 94,1 % pour les filles, contre 88,9 % pour les garçons (contre respectivement 8,7 % et 18,3 % en 2023 pour la population générale, *cf*. tableau 11).

Tableau 16 : Enseignements de spécialité choisis par les élèves ayant intégré une CPGE générale relative aux STEM

	2021	2022	2023
Garçons			
Mathématiques – Physique-chimie	90,3 %	88,9 %	88,9 %
Mathématiques – NSI	3,2 %	4,1 %	5,2 %
Mathématiques – SVT	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Physique Chimie - SVT	0,5 %	0,5 %	0,3 %
Autre	5,8 %	6,3 %	5,5 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Filles			
Mathématiques – Physique-chimie	94,8 %	94,1 %	94,1 %
Mathématiques – NSI	1,1 %	1,6 %	2,0 %
Mathématiques – SVT	0,4 %	0,3 %	0,4 %
Physique Chimie - SVT	1,2 %	1,2 %	0,7 %
Autre	2,5 %	2,8 %	2,9 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.
Note de lecture : en 2021, 90,3 % des garçons de terminale ayant intégré une CPGE relative aux STEM suivait les enseignements de spécialité mathématiques et physique-chimie en filière générale.

3.2. La part de filles candidates, admises et inscrites dans les filières scientifiques varie de la même façon que celle des garçons

3.2.1. Les garçons sont plus nombreux à candidater en bac+1 STEM, et formulent des vœux ciblant davantage ces filières que les filles

La surreprésentation des hommes en bac+1 STEM est le résultat de deux phénomènes distincts observables avec les données de vœux Parcoursup :

- les garçons sont environ deux fois plus nombreux que les filles à formuler des vœux en direction des bac+1 STEM (*cf.* tableau 17) ;
- lorsque les garçons sont candidats en bac+1 STEM, les deux tiers de leurs vœux sont formulés en direction des bac+1 STEM, contre environ 40 % pour les filles (*cf.* tableau 18). Ce comportement semble faire écho à la moindre spécialisation des filles au lycée, déjà documentée par la littérature scientifique[21].

Tableau 17 : Part de candidats formulant un vœu en direction des formations bac+1 STEM *via* Parcoursup, en fonction du sexe

Année	Part de candidats en bac+1 STEM parmi les hommes	Part de candidats en bac+1 STEM parmi les femmes	Écart H-F (en point de pourcentage)
2018	28,3 %	12,5 %	15,8 pts
2019	27,8 %	13,2 %	14,6 pts
2020	28,9 %	14,7 %	14,2 pts
2021	28,4 %	14,1 %	14,3 pts
2022	27,8 %	13,7 %	14,1 pts
2023	29,3 %	14,8 %	14,5 pts

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.

[21] Breda T. *et al*, Les filles et les garçons face aux sciences, les enseignements d'une enquête dans les lycées franciliens, Éducation & formations ; N°97 septembre 2018.

Tableau 18 : Proportion de vœux en direction des filières STEM, parmi les élèves de Parcoursup formulant au moins un vœu vers ces filières

Année	Proportion de vœux en bac+1 STEM parmi les hommes	Proportion de vœux en bac+1 STEM parmi les femmes	Écart H-F (en point de pourcentage)
2018	69,4 %	46,9 %	22,5 pts
2019	67,0 %	43,1 %	23,9 pts
2020	64,6 %	39,8 %	24,8 pts
2021	65,6 %	38,9 %	26,7 pts
2022	65,4 %	38,1 %	27,3 pts
2023	64,7 %	37,1 %	27,6 pts

Source : *Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.*

3.2.2. Alors que la probabilité d'admission en filière STEM diffère peu en fonction du sexe, l'écart de probabilité d'inscription entre les filles et les garçons est de plus de 20 points de pourcentage

3.2.2.1. Les écarts entre le taux d'admission des filles et des garçons dans les formations STEM sont amplifiés par l'inscription des filles dans d'autres formations une fois admises

La part d'admis parmi les candidats de terminales générale et technologique à l'une des formations STEM est dans l'ensemble stable au cours du temps, même si une légère baisse semble à l'œuvre depuis 2022 pour les filles (*cf.* (1), tableau 19). L'écart entre la part de filles et de garçons admis est de quatre points de pourcentage en 2023.

Cependant, les taux d'admission ne peuvent être comparés directement entre les différentes formations, car les populations de candidats diffèrent au regard de leurs caractéristiques. Par exemple, les lycéens candidatant vers des CPGE à dominante STEM présentent des caractéristiques différentes des élèves candidatant vers les licences STEM. Les comparer directement induirait donc un biais de sélection.

Pour les formations de BTS et de DUT-BUT du champ des STEM, les garçons sont en moyenne davantage admis L'écart sexué du taux d'admission des formations STEM prises dans leur ensemble est donc imputable aux BTS et aux DUT-BUT. Ce constat ne se vérifie pas pour les formations les plus sélectives, telles que les CPGE, les licences à dominante STEM et les écoles d'ingénieurs à classes préparatoires intégrées, où l'écart entre taux d'admis des filles et celui des garçons est quasi nul, voire favorable aux filles certaines années.

L'écart entre le taux d'inscription dans l'ensemble des filières STEM pour les garçons et pour les filles est de 21,5 points de pourcentage en 2018, et s'accroît au cours de la période étudiée pour atteindre 26,1 points de pourcentage en 2023 (*cf.* (2),tableau 19). Cet écart est plus important que celui du taux d'admission des garçons et des filles. En particulier, parmi l'ensemble des lycéens ayant effectué au moins un vœu à destination des licences et des CPGE à dominante STEM.

La part de garçons inscrits dans les filières STEM est structurellement plus élevée que celle des filles. Cet écart reflète deux phénomènes distincts :

- les garçons sont davantage admis en BTS et DUT-BUT, et leur taux d'inscrits est ainsi mécaniquement plus élevé ;
- une fois admises, les filles font le choix de ne pas s'inscrire dans les autres filières STEM (écoles d'ingénieurs post-baccalauréat, CPGE et licences), . Ce « taux de chute » entre admission et inscription est beaucoup plus fort chez les filles que chez les garçons.

Annexe 3

Tableau 19 : Taux d'admission et taux d'inscription parmi les lycéens ayant candidaté à au moins un vœu en direction de ces formations *via* Parcoursup, en fonction du sexe et du type de formation considérée

Année	(1) Admission		(2) Inscription	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles
Ensemble des formations STEM				
2018	89,9 %	86,2 %	55,9 %	34,4 %
2019	89,9 %	86,7 %	55,4 %	33,2 %
2020	91,4 %	88,9 %	57,5 %	32,8 %
2021	92,0 %	89,7 %	60,0 %	33,8 %
2022	92,1 %	89,2 %	58,7 %	32,7 %
2023	91,8 %	87,8 %	56,9 %	30,8 %
Licences				
2018	97,8 %	97,8 %	17,3 %	15,3 %
2019	97,6 %	97,5 %	17,2 %	14,4 %
2020	98,9 %	98,9 %	18,3 %	14,6 %
2021	98,6 %	98,5 %	17,3 %	14,4 %
2022	98,8 %	98,8 %	15,9 %	13,4 %
2023	98,5 %	98,5 %	15,2 %	12,7 %
CPGE générales				
2018	90,3 %	92,6 %	41,6 %	34,8 %
2019	90,8 %	93,7 %	40,5 %	34,0 %
2020	90,4 %	92,8 %	39,8 %	30,9 %
2021	90,2 %	92,4 %	39,6 %	33,4 %
2022	90,5 %	92,0 %	41,0 %	33,8 %
2023	89,6 %	90,8 %	38,9 %	31,8 %
Écoles d'ingénieurs				
2018	77,7 %	81,9 %	37,8 %	39,2 %
2019	78,2 %	82,2 %	40,9 %	41,4 %
2020	79,9 %	85,5 %	39,5 %	39,9 %
2021	81,2 %	84,4 %	41,7 %	39,7 %
2022	80,9 %	82,1 %	43,2 %	40,0 %
2023	80,1 %	81,3 %	40,7 %	37,2 %
DUT-BUT				
2018	72,1 %	70,8 %	25,9 %	17,7 %
2019	74,5 %	72,7 %	25,4 %	16,8 %
2020	76,3 %	76,1 %	25,7 %	16,5 %
2021	72,7 %	79,1 %	27,7 %	16,0 %
2022	76,1 %	78,7 %	26,6 %	15,9 %
2023	79,1 %	75,4 %	26,5 %	15,2 %
BTS				
2018	85,6 %	78,1 %	28,8 %	16,6 %
2019	85,8 %	78,4 %	27,0 %	14,2 %
2020	88,6 %	80,5 %	30,5 %	14,9 %
2021	89,8 %	82,0 %	30,6 %	15,6 %
2022	90,3 %	81,5 %	29,5 %	15,6 %
2023	88,8 %	80,9 %	25,8 %	13,2 %

Source : Orientation Parcoursup ; traitement : Mission.
Note de lecture : en 2018, 83,9 % des garçons de terminale ayant souhaité intégrer une formation scientifique STEM ont été admis.

3.2.2.2. Parmi les élèves admis à un vœu en CPGE STEM générale, les filles qui déclinent cette proposition pour une autre formation ont un niveau en mathématiques similaire à celui des garçons qui acceptent la proposition

La mission s'est attachée à décrire précisément les caractéristiques socio-démographiques des élèves acceptés à un vœu en CPGE STEM sélectif et décidant de ne pas s'y rendre, afin de caractériser précisément les élèves concourant à ce taux de chute.

Ce paragraphe détaille la comparaison des élèves en fonction de leur statut d'inscription en CPGE STEM, parmi l'ensemble de ceux qui ont reçu une réponse positive à leur vœu de rejoindre une CPGE STEM sur Parcoursup (dénotés « admis » par la suite).

Les lycéens dont le parent de référence est cadre sont sur-représentés parmi la population des admis et inscrits, alors que ceux dont le parent de référence appartient au groupe des ouvriers ou des artisans sont davantage présents parmi ceux qui renoncent à leur vœu en CPGE STEM (*cf.* tableau 20).

Tableau 20 : Caractéristiques des admis en classes préparatoires STEM, en fonction de leur décision d'inscription sur Parcoursup, en 2023

Caractéristique	Admis et inscrit	Admis et non inscrit
Sexe		
Garçons	74,3%	67,3%
Filles	25,7%	32,7%
Groupe socio-professionnel du parent de référence		
Agriculteurs	0,7%	0,9%
Artisans	6,7%	7,6%
Cadres	54,0%	50,9%
Professions intermédiaires	14,1%	14,0%
Employés	12,8%	13,1%
Ouvriers	4,8%	5,7%
Non renseigné	6,9 %	7,8 %

Source : Orientation Parcoursup 2023 ; traitement : Mission.
Note de lecture : Les filles représentent 25,7 % des élèves admis qui décident de s'inscrire en CPGE STEM, contre 32,7 % des élèves admis qui décident de ne pas s'inscrire.

L'évitement des CPGE STEM touche des filles dont le niveau scolaire est similaire à celui des garçons qui s'y inscrivent :

- la distribution des mentions des garçons inscrits en CPGE STEM et des filles qui décident de ne pas s'y inscrire une fois admises sont comparables (*cf.* tableau 21) ;
- parmi les admis en CPGE STEM, les notes moyennes obtenues en EDS « mathématiques » en terminale, et dans l'option « mathématiques expertes » sont semblables pour les garçons qui décident de s'y inscrire, et pour les filles renonçant à leurs vœux dans ces filières (*cf.* tableau 22).

Tableau 21 : Résultats au baccalauréat des admis en classes préparatoires STEM sur Parcoursup, en fonction de leur genre et de leur décision d'inscription, en 2023

Résultat	Filles	Garçons
Admis et inscrit		
Très bien avec les félicitations du jury	18,0 %	9,9 %
Très bien	48,4 %	43,2 %
Bien	26,3 %	34,0 %
Assez bien	6,1 %	11,0 %
Autre	1,2 %	1,9 %
Admis et non inscrit		
Très bien avec les félicitations du jury	11,0 %	4,2 %
Très bien	42,4 %	28,5 %
Bien	30,5 %	38,9 %
Assez bien	12,4 %	21,1 %
Autre	3,7 %	5,4 %

Source : Orientation Parcoursup 2023 ; traitement : Mission.
Champ : Ensemble des lycéens admis en CPGE général relatif aux STEM.

Tableau 22 : Résultats en mathématiques obtenus en terminale des admis sur Parcoursup en classes préparatoires générales STEM, en 2022

Métrique	Filles	Garçons
Admis et inscrit		
Moyenne – Mathématiques expertes	16,12	15,74
Moyenne – Mathématiques spécialité	16,52	16,02
Admis et non inscrit		
Moyenne – Mathématiques expertes	15,53	14,56
Moyenne – Mathématiques spécialité	15,84	14,84

Source : Orientation Parcoursup 2022, données brutes ; traitement : Mission.
Champ : Ensemble des lycéens admis en CPGE général relatif aux STEM. Note de lecture : la moyenne en mathématiques expertes des filles admises en CPGE STEM en 2022 est de 16,12 / 20.

Les lycéens admis en CPGE STEM et préférant s'inscrire dans une autre formation se tournent principalement vers les écoles d'ingénieurs post-baccalauréat, et les licences sciences-technologies-santé (*cf.* tableau 23). Les filles se tournent davantage vers les classes préparatoires BCPST (4,4 %, contre 1,7 % des garçons) et les licences sciences-technologie-santé -comprenant les parcours d'accès spécifique santé (PASS) et les licences accès santé (LAS)-(37,0 %, contre 24,9 % pour les garçons). En revanche, la majorité des garçons renonçant à leurs vœux de classes préparatoires STEM s'inscrivent en écoles d'ingénieurs post-baccalauréat (47,2 %, contre 36 % pour les filles).

Tableau 23 : Formations choisies par les admis en CPGE STEM ayant renoncé à leur vœu dans cette formation

Formation	Filles	Garçons
Prépas BCPST	4,4%	1,7%
Prépas ECE, ECS, D1, D2	3,2%	3,2%
Prépa BL	0,8%	0,2%
Écoles d'ingénieurs post bac	36,0%	47,2%
Licences de sciences	0,9%	1,1%
Écoles de commerce post baccalauréat	0,4%	0,6%
Architecture	1,7%	0,7%
BTS (secteur de la production)	0,6%	0,9%
BTS (secteur des services)	0,2%	0,3%
Diplôme de comptabilité et de gestion	0,3%	0,3%
CUPGE	1,3%	1,4%
IEP	0,2%	0,1%
CPES, hors scientifique	1,4%	1,1%
DN MADE	0,1%	0,0%
Licence Arts-lettres-langues	0,8%	0,3%
Licence Droit-économie-gestion	1,6%	1,0%
Licences sciences humaines et sociales	1,4%	0,7%
Licence sciences-technologie-santé	37,0%	24,9%
Licence STAPS	0,1%	0,2%
DE secteur sanitaire	0,6%	0,1%
Formation valant grade de licence	0,9%	0,7%
Non renseigné	6,1%	13,3%

Source : Orientation Parcoursup 2023 traitement : Mission. Champ : ensemble des lycéens admis en CPGE général relatif aux STEM.

3.3. La mission a conduit une modélisation micro-économétrique visant à évaluer les conséquences de la réforme du lycée sur l'admission et l'inscription sur Parcoursup des filles en filières scientifiques

3.3.1. L'analyse est menée à caractéristiques fixées, en contrôlant par le niveau des élèves et leur milieu socio-démographique

Le niveau des élèves est contrôlé par la mention au baccalauréat obtenue, recensée dans les données Parcoursup, ainsi que par le fait d'avoir sauté ou redoublé une classe. Ce choix permet de travailler sur une population homogène en matière de niveau scolaire, afin que les variations observées dans les chances d'intégrer une formation, selon l'année, ne soient pas dues à des différences de niveau.

La mention obtenue constitue une variable de contrôle robuste pour tenir compte du niveau des élèves sur la période étudiée. En effet, elle permet de contrôler du niveau de façon moins endogène que les notes obtenues au cours de l'année, qui dépendent des EDS choisis par l'élève, ainsi que du professeur. De plus, au cours des années 2018 à 2023, les fluctuations de la part de mentions ont été induites par le choc exogène du covid, mais ne semblent pas corrélées à l'entrée en vigueur de la réforme du baccalauréat[22] (*cf.* tableau 24).

[22] Thomas F., *Résultats définitifs de la session 2023 du baccalauréat : stabilisation des résultats après la crise sanitaire et la mise en place du nouveau baccalauréat général,* note d'information de la DEPP, n° 24.07, mars 2024.

Tableau 24 : Évolution de la part de mentions entre 2018 et 2023 (en %)

Année	Mention Assez bien	Mention Bien	Mention Très bien	dont avec les félicitations du jury	Total
Baccalauréat général					
2018	24,0	17,3	12,7	-	53,9
2019	24,0	16,8	11,7	-	52,5
2020	29,3	22,5	16,5	-	68,3
2021	33,9	25,9	13,6	1,8	73,4
2022	30,3	24,5	14,2	1,8	69
2023	29,6	23,3	14,0	1,8	67
Baccalauréat technologique					
2018	28,2	10,9	2,3	-	41,4
2019	26,7	11, 0	2,5	-	40,2
2020	33,2	16,9	4,4	-	54,5
2021	37	14,4	2,4	0,10	53,7
2022	30,8	11,5	2,1	0,10	44,4
2023	27,9	11	2,2	0,10	41,1

Source : Les mentions au baccalauréat selon la voie, DEPP.
Note de lecture : la part de mentions très bien avec les félicitations du jury n'est pas reportée avant 2021. Elle indique la part de bacheliers ayant obtenu une note moyenne supérieure à 18/20.

Si le taux de redoublement a significativement diminué sur longue période, il ne semble pas avoir connu de variations marquées au cours de la période d'intérêt[23], et permet ainsi, en complément de la mention au baccalauréat, de contrôler du niveau de l'élève.

Enfin, les caractéristiques socio-démographiques des élèves sont contrôlées par les catégories socio-professionnelles des parents, recensées dans la base de données « candidats », au sein de la nomenclature profession et catégorie socio-professionnelle des parents (PCS).

3.3.2. La réforme du baccalauréat n'a pas eu d'effet sur l'accès des filles aux filières STEM en général, à l'exception des écoles d'ingénieurs post-baccalauréat

L'effet de la réforme du baccalauréat sur l'accès des filles aux filières scientifiques d'intérêt est estimé à partir d'une régression logistique de la probabilité d'être admis et d'être inscrit, sur le sexe, l'année, et l'interaction de ces deux termes[24].

Les variables de contrôle sont :

- la mention obtenue ;
- les faits d'avoir sauté ou redoublé une classe ;
- la profession et catégorie socio-professionnelle des parents (PCS).

Afin d'éliminer le biais de sélection, les différents types de formation sont étudiés séparément[25]. Enfin, un score de sélectivité de la formation calculé à partir des données de vœux (*cf.* encadré 2) permet de tenir compte du fait que certaines formations sont plus difficiles à intégrer que d'autres.

[23] Dauphin L. *et al.*, *Les élèves du second degré à la rentrée 2022*. 2022, pp. 1-4, Note d'information de la DEPP.

[24] Les résultats restent vérifiés lorsqu'on retire l'année 2018 de l'échantillon d'observation. Ils ne sont donc pas dépendants la tendance passée qui pourrait contribuer à limiter la généralisation des conclusions obtenues.

De plus, ces résultats demeurent semblables lorsqu'on introduit l'académie comme variable de contrôle.

[25] Les candidats aux différents types de formation STEM sont en effet susceptibles de présenter des caractéristiques différentes qui pourraient contribuer à biaiser les analyses menées.

Si la réforme engendre un effet significatif sur la probabilité d'admission et d'inscription dans Parcoursup des filles, il est attendu que les coefficients associés à l'interaction des termes « fille » et des années 2021, 2022 et 2023 soient significatifs, alors que ces termes ne soient pas significatifs en 2019 et 2020.

Encadré 2 : Un score de sélectivité des formations considérés est construit sur la base des données Parcoursup

Les préférences des élèves recensées dans les données Parcoursup permettent de construire un score de sélectivité, caractérisant la volonté des élèves d'intégrer une formation considérée.

Pour la formation i appartenant à l'ensemble I des formations de Parcoursup, la sélectivité de cette formation peut être calculée comme ci-dessous, et servir de variable de contrôle :

$$\text{sélectivité}_{\text{i}} = 1 - \frac{\text{nombre d'élèves ayant décliné le vœu } i}{\text{nombre d'élèves ayant reçu une réponse positive pour le vœu } i}$$

Source : Mission.

L'échantillon est constitué de l'ensemble des lycéens néo-entrants de l'enseignement supérieur, ayant effectué au moins un vœu en direction de la formation d'intérêt considérée. Par hypothèse, les décisions d'orientation individuelles des élèves sont donc supposées fixées, et la modélisation ne se donne pas pour objet d'étudier l'effet de la réforme du lycée sur ces choix. En revanche, la mission a cherché à mesurer les conséquences éventuelles de la réforme du lycée sur la probabilité individuelle d'admission et d'inscription, contrôlée par le niveau et la catégorie socio-professionnelle des élèves et le score de sélectivité de la formation, sous l'hypothèse de vouloir intégrer une filière STEM.

3.3.2.1. La probabilité d'intégrer une CPGE à dominante STEM pour les filles ayant fait au moins un vœu en direction de ces filières diminue depuis 2020, soit une année avant l'entrée en vigueur de la réforme du lycée

La surreprésentation des garçons au sein des classes préparatoires STEM est induite par les choix d'orientation des filles, et pas par les décisions d'admission des classes préparatoires STEM. En effet, à caractéristiques fixées, le fait d'être une fille n'a aucune influence significative sur la probabilité d'admission en CPGE. En revanche, le fait d'être une fille diminue de 10,9 points de pourcentage la probabilité de s'inscrire dans ces filières, sous l'hypothèse d'avoir candidaté (*cf.* tableau 25).

Toutes choses égales par ailleurs, la probabilité de s'inscrire en CPGE STEM sous l'hypothèse d'y avoir candidaté est plus basse depuis 2020 qu'en 2018 et en 2019. Cette baisse, plus marquée pour les filles que pour les garçons[26], est déjà documentée sur le plan descriptif par une note de la sous-direction des systèmes d'information et études statistiques du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche[27]. **Cet effet ne permet pas de conclure à un impact significatif de la réforme du lycée sur le nombre de filles inscrites en CPGE STEM[28] car il préexiste à son entrée en vigueur.**

[26] À titre d'exemple, le fait d'être une fille en 2020 diminue la probabilité d'inscription de 17,7 points de pourcentage (somme de -10,2 et de -7,5 points de pourcentage).

[27] Se référer à la Note flash du SIES, *les étudiants en classes préparatoires aux grandes écoles en 2020-2021*, février 2021, qui recense une baisse des effectifs de filles en CPGE scientifiques d'1,3 % à la rentrée 2020.

[28] L'effet de la réforme du baccalauréat sur l'accès des filles aux CPGE STEM est indiqué par les coefficients de la variable « Interaction de l'année et du genre » des modalités 2021, 2022, et 2023. Si la réforme avait eu un impact significatif, elle aurait engendré une variation de la probabilité d'inscription à partir de 2021.

Annexe 3

Tableau 25 : Effets marginaux moyens des variables sur la probabilité d'admission et d'inscription en CPGE STEM, parmi les lycéens ayant fait au moins un vœu au sein d'un CPGE STEM

Variable	Admission	Inscription
Sexe		
Garçon	-	-
Fille	0,003	-0,090 (***)
Année		
2018	-	-
2019	0,030 (***)	0,003
2020	-0,025 (***)	-0,102 (***)
2021	- 0,031 (*)	-0,132 (***)
2022	- 0,014 (***)	- 0,077 (***)
2023	-0,040 (***)	-0,147 (***)
Interaction de l'année et du sexe		
2018 et fille	-	-
2019 et fille	0,006	-0,012
2020 et fille	- 0,012 (**)	- 0,075 (***)
2021 et fille	- 0,014 (***)	- 0,035 (***)
2022 et fille	- 0,010 (*)	- 0,033 (***)
2023 et fille	- 0,013 (***)	- 0,033 (***)
Variables de contrôle : profession et catégorie socio-professionnelle du parent responsable, score de sélectivité de la formation, âge par rapport à l'année d'obtention du baccalauréat, mention obtenue au baccalauréat.		
Moyenne de la variable dépendante, avant la réforme du lycée	0,913	0,384

Source : Parcoursup 2018-2023 ; traitement : Mission.
Note de lecture : À caractéristiques fixées, le fait d'être une fille augmente de 0,3 points de pourcentage la probabilité d'être accepté à un vœu en CPGE STEM via Parcoursup, mais cet effet n'est pas significatif.

3.3.2.2. Toutes choses égales par ailleurs, la probabilité d'intégrer une licence STEM pour les filles ayant fait au moins un vœu varie de façon décorrélée à l'entrée en vigueur de la réforme du lycée

À caractéristiques fixées, le fait d'être une fille diminue de 0,2 point de pourcentage la probabilité d'admission en licence STEM, alors que cela diminue de 1,1 point de pourcentage la probabilité d'inscription dans une licence STEM, sous l'hypothèse d'y avoir candidaté *via* Parcoursup (*cf.* tableau 26).

La probabilité de s'inscrire en licence STEM sous l'hypothèse d'y avoir candidaté varie entre 2018 et 2023, sans rupture particulière en 2021. Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, la probabilité de s'inscrire en licence STEM sous l'hypothèse d'y avoir candidaté est maximale en 2018, puis est plus faible chaque année.

L'interaction entre le fait d'être une fille et l'année n'est pas significatif en 2021, et l'effet négatif est plus marqué en 2019 et en 2020. **Les résultats ne permettent donc pas de conclure à un impact significatif de la réforme du lycée sur le nombre de filles inscrites en licence STEM.**

Tableau 26 : Effets marginaux moyens des variables sur la probabilité d'admission et d'inscription en licence STEM sur Parcoursup, parmi les lycéens ayant fait au moins un vœu au sein d'une licence STEM

Variable	Admission	Inscription
Sexe		
Garçons	-	-
Fille	- 0,002 (*)	-0,011 (***)
Année		
2018	-	-
2019	- 0,002 (*)	- 0,008 (***)
2020	0,008 (***)	-0,006 (***)
2021	0,004 (***)	- 0,044 (***)
2022	0,010 (***)	- 0,075 (***)
2023	0,003 (***)	-0,060 (***)
Interaction de l'année et du sexe		
2018 et fille	-	-
2019 et fille	0,000	-0,011 (***)
2020 et fille	0,000	- 0,030 (***)
2021 et fille	0,000	-0,001
2022 et fille	0,001	- 0,008 (*)
2023 et fille	0,000	- 0,009 (*)
Variables de contrôle : profession et catégorie socio-professionnelle du parent responsable, score de sélectivité de la formation, âge par rapport à l'année d'obtention du baccalauréat, mention obtenue au baccalauréat.		
Moyenne de la variable dépendante, avant la réforme du lycée	0,981	0,166

Source : Parcoursup 2018-2023 ; traitement : Mission.
Note de lecture : A caractéristiques fixées, le fait d'être une fille diminue de 0,2 point de pourcentage la probabilité d'admission en licence STEM, alors que la probabilité moyenne d'être admis en licence STEM sous l'hypothèse d'y avoir candidaté est de 98,1 %.

3.3.2.3. La probabilité d'intégrer une école d'ingénieurs post-baccalauréat (« prépas intégrées ») pour les filles diminue significativement depuis l'entrée en vigueur de la réforme du lycée

Par rapport à l'année 2018, la probabilité d'admission en écoles d'ingénieurs post-baccalauréat est significativement plus élevée en 2019, tandis qu'elle est plus faible les années suivantes. De même, la probabilité d'inscription est plus élevée en 2019,2021 et 2022, alors qu'elle est plus faible en 2020. Ces fluctuations ne sont pas postérieures à l'entrée en vigueur de la réforme du lycée, et ne peuvent donc lui être attribuées.

En revanche, les coefficients associés à l'interaction entre le sexe et l'année ne sont significatifs qu'à partir de 2021 :

- avant la réforme du baccalauréat, le fait d'être une fille n'engendrait pas de variation des probabilités d'admission et d'inscription dans les écoles d'ingénieurs post-baccalauréat par rapport à l'année 2018 ;
- depuis 2021 et l'entrée dans l'enseignement supérieur des premières cohortes affectées par la réforme du baccalauréat, la probabilité d'admission dans ces formations a diminué d'environ deux points de pourcentage an, et la probabilité d'inscription d'environ quatre points de pourcentage par an, soit un effet de l'ordre de 10 %.

Tableau 27 : Effets marginaux moyens des variables sur la probabilité d'admission et d'inscription en école d'ingénieurs sur Parcoursup, parmi les lycéens ayant fait au moins un vœu au sein d'une école d'ingénieurs

Variable	Admission	Inscription
Sexe		
Garçon	-	-
Fille	- 0,018 (*)	-0,003
Année		
2018	-	-
2019	0,020 (***)	0,024 (***)
2020	- 0,022 (***)	- 0,012 (**)
2021	- 0,019 (***)	0,010 (**)
2022	- 0,022 (***)	0,021 (**)
2023	- 0,036(***)	0,006
Interaction de l'année et du sexe		
2018 et fille	-	-
2019 et fille	-0,002	-0,012
2020 et fille	-0,001	-0,008
2021 et fille	-0,019 (**)	- 0,035 (***)
2022 et fille	-0,023 (**)	-0,041 (***)
2023 et fille	-0,023 (**)	- 0,047 (***)
Variables de contrôle : profession et catégorie socio-professionnelle du parent responsable, score de sélectivité de la formation, âge par rapport à l'année d'obtention du baccalauréat, mention obtenue au baccalauréat.		
Moyenne de la variable dépendante, avant la réforme du baccalauréat	0,800	0,397

Source : Parcoursup 2018-2023 ; traitement : Mission.
Note de lecture : A caractéristiques fixées, le fait d'être une fille diminue la probabilité d'admission en école d'ingénieurs de 1,8 points de pourcentage, alors que la probabilité d'admission en écoles d'ingénieur avant la réforme était de 80,0 %.

Au regard de ces résultats, le nombre de filles qui se seraient inscrites en école d'ingénieurs, si le coefficient de l'interaction de l'année et du genre ne présentait pas l'effet négatif estimé depuis 2021, peut être estimé. Par la suite, les probabilités obtenues sont sommées par année, ce qui permet d'établir le nombre contrefactuel de filles inscrites en écoles d'ingénieurs depuis la réforme.

Par rapport aux effectifs observés sur Parcoursup, toutes choses égales par ailleurs, environ 1 500 filles supplémentaires se seraient inscrites en écoles d'ingénieurs avec classes préparatoires intégrées entre 2021 et 2023(*cf.* tableau 28).

Tableau 28 : Effet de l'entrée en vigueur de la réforme du baccalauréat sur le nombre de filles en écoles d'ingénieurs post-baccalauréat

Année	Nombre de filles en écoles d'ingénieurs avec classes préparatoires intégrées (observé)	Nombre de filles en écoles d'ingénieurs avec classes préparatoires intégrées (contrefactuel)	Différence (observé – contrefactuel)
2021	5 275	5 705	- 430
2022	5 153	5 620	- 467
2023	5 333	5 889	- 556
Total	**15 761**	**17 214**	**- 1 453**

Source : Parcoursup 2018-2023 ; traitement : Mission.
Note de lecture : En 2021, 5 275 filles se sont inscrites en école d'ingénieurs post-baccalauréat. D'après la modélisation effectuée, si l'effet négatif observé depuis la cohorte 2021 n'avait pas engendré de conséquences, alors 5 705 filles se seraient inscrites en écoles d'ingénieurs post-baccalauréat. Le delta entre l'effectif observé et l'effectif contrefactuel est donc de -430 filles.

3.3.2.4. La probabilité d'inscription des filles en BTS STEM varie indépendamment de la réforme du baccalauréat au cours de la période étudiée

A caractéristiques fixées, la probabilité d'inscription en BTS est plus basse chaque année par rapport à l'année 2018 (*cf.* tableau 29). Ces variations ne peuvent pas être attribuées à la réforme du lycée. De même, le coefficient associé à l'interaction de l'année et du sexe n'est pas significatif après 2021. La réforme du lycée n'a donc pas d'effet détectable sur la probabilité d'inscription en BTS STEM.

Tableau 29 : Déterminants de l'admission et de l'inscription en BTS STEM sur Parcoursup, parmi les lycéens ayant fait au moins un vœu au sein d'un BTS STEM

Variable	Admission	Inscription
Sexe		
Garçon	-	-
Fille	-0,089 (***)	-0,161 (***)
Année		
2018	-	-
2019	0,034 (***)	-0,019 (***)
2020	0,054 (***)	-0,019 (***)
2021	0,066 (***)	-0,003
2022	0,079 (***)	- 0,050 (***)
2023	0,055 (***)	- 0,057 (***)
Interaction de l'année et du genre		
2018 et fille	-	-
2019 et fille	-0,009	-0,034 (***)
2020 et fille	- 0,013 (**)	-0,052 (***)
2021 et fille	-0,039 (***)	-0,052
2022 et fille	- 0,028 (***)	-0,013
2023 et fille	- 0,037 (***)	-0,009
Variables de contrôle : profession et catégorie socio-professionnelle du parent responsable, score de sélectivité de la formation, âge par rapport à l'année d'obtention du baccalauréat, mention obtenue au baccalauréat.		
Probabilité d'inscription moyenne avant la réforme du baccalauréat	0,846	0,234

Source : Parcoursup 2018-2023 ; traitement : Mission.
Note de lecture : A caractéristiques fixées, le fait d'être une fille diminue la probabilité d'admission BTS STEM de 8,9 points de pourcentage, alors que la probabilité d'admission dans ces formations avant la réforme était de 84,6 %.

3.3.2.5. La probabilité d'intégrer un DUT ou BUT baisse significativement depuis 2020, cette baisse étant plus marquée pour les filles

À caractéristiques fixées, le fait d'être une fille diminue la probabilité d'admission en DUT-BUT de 3,6 points de pourcentage, et la probabilité d'inscription de 9,2 points de pourcentage (*cf.* tableau 30). Les termes de la régression logistique associées aux variables d'année et à l'interaction de l'année et du genre présentent des coefficients significatifs négatifs depuis respectivement 2019 et 2020. **La baisse de la probabilité d'inscription, significativement plus marquée pour les filles, est ainsi antérieure à la réforme du baccalauréat.**

Tableau 30 : Déterminants de l'admission et de l'inscription en BUT STEM, parmi les lycéens ayant fait au moins un vœu au sein d'un BUT STEM

Variable	Admission	Inscription
Sexe		
Garçon	-	-
Fille	-0,036 (***)	-0,092 (***)
Année		
2018	-	-
2019	0,029 (***)	-0,011 (***)
2020	0,004 ( )	0,021 (***)
2021	0,068 (***)	0,315 (***)
2022	0,131 (***)	0,336 (***)
2023	0,086 (***)	0,339 (***)
Interaction de l'année et du sexe		
2018 et fille	-	-
2019 et fille	-0,011 (**)	-0,007
2020 et fille	0,001	0,063 (***)
2021 et fille	-0,019 (***)	0,016 (***)
2022 et fille	-0,017 (***)	0,019 (***)
2023 et fille	-0,039 (***)	0,008 (*)
Variables de contrôle : profession et catégorie socio-professionnelle du parent responsable, score de sélectivité de la formation, âge par rapport à l'année d'obtention du baccalauréat, mention obtenue au baccalauréat.		
Moyenne de la variable dépendante, avant la réforme du baccalauréat	0,740	0,231

Source : Parcoursup 2018-2023 ; traitement : Mission.
Note de lecture : A caractéristiques fixées, le fait d'être une fille diminue la probabilité d'admission en DUT-BUT STEM de 3,7 points de pourcentage.

4. Depuis la réforme du lycée, aucune évolution significative de la réussite des filles dans les filières STEM à l'université n'est observée

Cette section est consacrée à l'analyse de la réussite des étudiants dans l'enseignement supérieur depuis la réforme du baccalauréat. S'il aurait été pertinent d'effectuer cet exercice pour l'ensemble des formations, et en particulier pour les filières généralistes où le niveau en mathématiques joue un rôle plus diffus, les données à disposition de la mission ne permettent de caractériser que la réussite des étudiants inscrits en licence au sein des universités.

Les premiers étudiants concernés par la réforme du baccalauréat entrent dans l'enseignement supérieur en 2021, et les données disponibles détaillent leur parcours académique jusqu'en 2023. La mission dispose donc des données relatives à leur réussite en première et en deuxième année de licence. L'échantillon est restreint aux licences relatives au champ des STEM. **La réussite des étudiants ayant obtenu leur baccalauréat en 2021 (désignés par la suite comme la cohorte 2021) est ainsi comparée, toutes choses égales par ailleurs, à celle des étudiants des cohortes 2019 et 2020, non concernés par la réforme du baccalauréat.**

4.1. Les données de l'enseignement supérieur détaillent la réussite des étudiants concernés par la réforme du lycée au sein des licences de mathématiques, physiques, informatique et ingénierie

Les universités rendent compte chaque année de l'obtention des diplômes de leurs étudiants dans le volet « Diplômés » de la base de données système d'information sur le suivi de l'étudiant (SISE)[29]. Chaque ligne de cette base de données permet d'identifier un étudiant, préparant un diplôme au sein d'un établissement.

Les données de l'enquête SISE sont accessibles via le CASD pour les années scolaires 2021-2022 et 2022-2023. Elles permettent d'établir la réussite dans l'enseignement supérieur des lycéens ayant obtenu leur baccalauréat en 2021. Ces données sont appariées avec les données Parcoursup sur la base de l'identifiant national de l'élève (INE), inscrit dans le répertoire national des identifiants élèves, étudiants et apprentis.

Seuls les étudiants que l'on parvient à apparier avec la base de données SISE lors de leur année d'entrée à l'université sont conservés dans l'échantillon (*cf*. tableau 31).

Tableau 31 : Proportion d'élèves non appariés entre les données Parcoursup et les données SISE

Année	Part d'élèves présents dans les données Parcoursup, non présents dans les données SISE Universités
2019	8,4 %
2020	10,9 %
2021	5,8 %

Source : Données SISE Universités, Parcoursup.

Ces différences d'échantillon peuvent être induits par les facteurs suivants :

- l'INE de l'élève a changé lors de son entrée dans l'enseignement supérieur ;
- l'étudiant est inscrit dans une université privée, qui n'a pas encore rejoint le champ des remontées de données SISE[30] ;
- l'élève recensé comme « inscrit » via les données Parcoursup a changé d'avis à la rentrée, et n'a pas entamé les démarches auprès de l'université pour compléter son inscription étudiante.

La réussite des étudiants est mesurée sur la base de deux critères. D'abord, le degré d'études est finement renseigné dans les données SISE, et indique si les étudiants sont inscrits en première année de licence (L1) ou en deuxième année (L2). De plus, le nombre de crédits ECTS[31] sanctionnant la validation des apprentissages dans un référentiel européen est détaillé par année et par élève. Valider une L1 correspond à l'obtention de 60 crédits ECTS, et valider une L2 à 120 crédits ECTS. La combinaison de ces deux indicateurs rend compte de la trajectoire scolaire de l'élève selon les modalités indiquées ci-dessous (*cf*. tableau 32)[32].

[29] La mise à disposition des données SISE pour les services statistiques ministériels et académiques est prévue par l'arrêté du 30 juillet 2018.

[30] Le champ couvert par les données SISE est de plus en plus étendu. À titre d'exemple, il comprend les instituts en formation en soins infirmiers (IFSI) depuis le millésime 2022-2023.

[31] *European credit transfert and accumulation system*.

[32] Afin de qualifier le plua^^s finement possible la réussite au cours des deux premières années de licence, les étudiants ayant validé leur L1 mais non présents dans les données en L2 sont recensés dans la catégorie « autre parcours », ce qui diminue artificiellement le taux de réussite en L1.

Les trajectoires scolaires des étudiants de licence rendent compte de parcours divers, et sont caractérisées par une part importante de non validation en première année de licence, mesurés par un nombre d'ECTS inférieur à 60 en L1.

La cohorte 2019 a passé les examens du deuxième semestre de première année en juin 2020, le plus souvent en distanciel, ce qui a engendré une meilleure réussite en première année (48,4 % de réussite en première année pour la cohorte 2019, contre 35,0 % pour la cohorte 2020, et 36,7 % pour la cohorte 2021). Cette proportion de réussite accrue est documentée sur l'ensemble du champ des licences par une note la sous-direction des systèmes d'information et études statistique (SIES) du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche[33].

Tableau 32 : Trajectoires scolaires des étudiants de licence STEM ayant obtenu leur baccalauréat en 2021

Année d'obtention du baccalauréat	Validation d'une L1 et d'une L2 en deux ans	Validation d'une L1, mais non validation d'une L2	Non validation d'une L1 après un redoublement	Autre trajectoire scolaire : Non présence aux examens, réorientation, absence dans la base de données SISE en n+1	Total
2019	33,8 %	14,6 %	16,2 %	35,3 %	100 %
2020	26,1 %	8,9 %	22,6 %	42,3 %	100 %
2021	26,7 %	10,0 %	20,9 %	42,4 %	100 %

Source : données SISE Universités, Parcoursup ; champ : inscrits en licence STEM ayant obtenu leur baccalauréat en 2019, 2020 et 2021,

4.2. La réussite des femmes au sein des licences STEM n'a pas été significativement affectée depuis la réforme du baccalauréat

La réussite au cours des deux premières années de licence est régressée sur l'année, le sexe, l'interaction de l'année et du sexe, ainsi que sur les variables de contrôle détaillées ci-dessus. **L'enjeu est de mesurer s'il existe une différence de réussite des femmes au sein de la cohorte 2021, non mesurable pour les étudiants des cohortes 2019 et 2020.**

Toutes choses égales par ailleurs, la probabilité de réussite des deux premières années de licence est plus faible pour les cohortes 2020 et 2021, ce qui corrobore le constat déjà établi via des statistiques descriptives (*cf.* tableau 32). Ainsi, à caractéristiques fixées, cette probabilité diminue de 10 points de pourcentage par rapport à la cohorte 2019, soit une baisse de 30,0 %.

Le fait d'être une femme ayant obtenu son baccalauréat en 2019 augmente la probabilité de réussite des deux premières années de licence de six points de pourcentage. Cependant, cet effet n'est pas vérifié pour les femmes des cohortes 2020 et 2021, pour lesquelles la probabilité d'être de sexe féminin n'a aucun effet significatif sur la réussite[34]. **En particulier, seules les femmes de la cohorte 2021 ont été affectées par la réforme du baccalauréat lorsqu'elles étaient élèves du lycée, et leur réussite en licence STEM est comparable à celle de la cohorte 2020, non affectée par la réforme du lycée.**

[33] *Parcours et réussite en licence : Les résultats de la session 2020,* note flash du SIES, n°24 novembre 2021.

[34] Ainsi, la somme des termes « filles » et « interaction de l'année et du sexe » n'est pas significativement distincte de 0 pour les années 2020 et 2021.

Tableau 33 : Effets marginaux moyens des variables sur la réussite des étudiants en licence STEM, parmi les inscrits en STEM des données SISE et Parcoursup

Variable	(1) Réussit L1 puis L2	(2) Réussit L1 puis rate L2	(3) Rate L1 puis rate une autre L1
Sexe			
Hommes	-	-	-
Femmes	0,06 (***)	-0,012 (**)	-0,058 (***)
Année d'obtention du baccalauréat			
2019	-	-	-
2020	-0,10 (***)	-0,066 (***)	0,072 (***)
2021	-0,11 (***)	-0,055 (***)	0,065 (***)
Interaction de l'année d'obtention du baccalauréat et du sexe			
2019 et femme	-	-	-
2020 et femme	-0,05 (***)	0,013	0,064 (***)
2021 et femme	-0,06 (***)	0,004	0,074 (***)
Variables de contrôle : profession et catégorie socio-professionnelle du parent responsable, score de sélectivité de la formation, âge par rapport à l'année d'obtention du baccalauréat, mention obtenue au baccalauréat.			

Source : Parcoursup, SISE ; traitement : Mission.
Note de lecture : A caractéristiques fixées, le fait d'être une femme augmente la probabilité de réussite en L1 et L2 STEM de 6 points de pourcentage.

De plus, les probabilités de réussir la première année de licence, puis de rater la deuxième (colonne (2)) et de rater deux fois sa première année (colonne (3)) n'ont pas significativement varié depuis l'entrée en vigueur de la réforme du baccalauréat. Ainsi,

- à caractéristiques fixées, la probabilité de réussir la première année et de rater la deuxième année diminue de 6,6 points de pourcentage pour la cohorte 2020 et de 5,5 points de pourcentage pour la cohorte 2021 par rapport à la cohorte 2019. La modélisation ne permet d'établir aucun effet significatif propre à la cohorte 2021, seule concernée par la réforme du baccalauréat ;
- à caractéristiques fixées, la probabilité de ne pas valider deux fois la première année de licence augmente à partir de la cohorte 2020, et elle augmente davantage pour les femmes, par rapport à la cohorte 2019. De la même façon que pour les autres colonnes, il n'existe aucun effet significatif que l'on pourrait attribuer à l'entrée en vigueur de la réforme du baccalauréat.

En conclusion, si les filles et les garçons effectuent des choix d'enseignement de spécialités différenciés lorsqu'ils sont élèves au lycée (*cf.* 3.1.2.1), **ces choix ne semblent pas avoir de conséquences sur leur réussite lorsqu'ils intègrent des licences relatives au champ des STEM.** En effet, la modélisation conduite par la mission sur la base des données SISE et Parcoursup conclut à l'absence d'effets significatifs propres à la cohorte 2021.

ANNEXE 4

Mécanismes expliquant la faible représentation des filles dans les STEM

SYNTHÈSE

La moindre orientation des filles dans les mathématiques, la physique, l'informatique et l'ingénierie (disciplines dites STEM) constitue un objet d'études pour l'économie, la sociologie, les neurosciences, les sciences de l'éducation ou encore la psychologie. Ces différentes disciplines proposent des interprétations et explications complémentaires au phénomène. La réduction très marquée de la place des femmes dans les STEM entre le début du lycée (56 % des effectifs en voie générale) et le monde professionnel (entre 10 et 40 % selon les disciplines et les types de postes) s'explique par l'agrégation de nombreux facteurs, chacun étant d'effet plutôt faible.

I – Tout d'abord, il est consensuel que les écarts observés entre filles et garçons dans ces disciplines présentent un caractère construit socialement relevant principalement des stéréotypes de genre. La littérature scientifique rejette l'idée selon laquelle les différences biologiques entre les hommes et les femmes pourraient expliquer les écarts genrés d'orientation et de performance en mathématiques. En revanche, il est désormais bien établi que les stéréotypes de genre peuvent expliquer une grande partie de ces écarts.

En psychologie, un stéréotype de genre est défini comme un ensemble de généralisations portant sur des caractéristiques attendues des hommes ou des femmes que le cerveau utilise pour simplifier la réalité, ce qui est indispensable à son fonctionnement. Les stéréotypes de genre portant sur les STEM sont principalement de trois catégories : 1° les STEM seraient intrinsèquement masculines, 2° les femmes seraient par nature moins performantes en STEM, 3° pratiquer les STEM supposerait des qualités (logique, rationalité, compétitivité) généralement plutôt prêtées aux hommes. Ces stéréotypes sont abondamment entretenus par un ensemble de représentations sociales, et ont ensuite des conséquences multiples.

II – Au niveau individuel, des phénomènes cognitifs, assez bien compris aujourd'hui, affectent les aspirations d'orientation et la performance des filles. Les stéréotypes de genre ont un caractère prescriptif et souvent simpliste, ce qui peut entraîner :

- **la menace du stéréotype**, phénomène autoréalisateur qui conduit à ce que les femmes, lorsqu'elles sont soumises à une pression évaluative élevée, réalisent plus fréquemment des contre-performances en STEM, ce qui s'explique par la façon dont le cerveau, inconsciemment, inhibe le stéréotype selon lequel elles devraient échouer ;
- **les biais dans l'évaluation de l'efficacité** : les stéréotypes de genre altèrent négativement la perception que les filles ont de leurs propres capacités en STEM. Ils peuvent donc les dissuader, à tort, de s'orienter vers ces disciplines alors qu'elles pourraient y être performantes ;
- le **sentiment d'illégitimité** qui en découle pour une partie des femmes dans les STEM, entretenu par les clichés sur leur moindre niveau en mathématiques ;
- **la perception de l'orientation en STEM comme inadéquate** : les aspirations des individus dans leurs choix d'orientation sont guidées par l'adéquation qu'ils anticipent entre leur personnalité et leur futur environnement d'études et d'emploi, mais ces anticipations sont biaisées par les stéréotypes de genre et le sentiment d'illégitimité ;
- **l'anxiété vis-à-vis des mathématiques**, qui altère négativement la performance des concernés et est plus susceptible d'affecter les filles exposées au stéréotype selon lequel les mathématiques seraient une discipline masculine.

III – Au niveau collectif, les environnements d'études et de travail dans les STEM peuvent présenter un caractère dissuasif pour les femmes : celles-ci sont en minorité et se retrouvent parfois exposées à du sexisme. La vision naturaliste selon laquelle les femmes ne seraient pas aptes aux STEM a justifié jusqu'à une période récente des discriminations à leur encontre inscrites dans la loi. Des discriminations de fait subsistent encore, et la légitimité des femmes dans les STEM fait l'objet de remises en cause encore trop fréquentes qui altèrent leurs conditions de travail et d'études. Ainsi, pour une lycéenne, s'orienter vers les STEM peut avoir un coût personnel important. Faire un tel choix nécessite non seulement de dépasser un stéréotype puissant, mais aussi d'accepter d'entrer dans un environnement où elles sont trop souvent perçues par les hommes avant tout comme des femmes plutôt que comme des pairs.

IV – L'institution scolaire contribue pour partie à entretenir ces biais de genre entre les élèves, selon divers mécanismes.

Des travaux ont montré que, plus les enseignants adhèrent à des représentations de genre stéréotypées, plus l'écart entre filles et garçons parmi leurs élèves est grand. Cette adhésion n'est pas nécessairement consciente : même lorsqu'ils sont attachés à l'égalité, les enseignants ne sont pas exempts du poids des représentations sociales. Pour expliquer ce lien causal, peuvent être notamment invoqués les effets des stéréotypes des enseignants 1° sur le jugement qu'ils portent sur les performances des élèves selon leur genre, 2° sur les conseils d'orientation donnés, 3° sur la représentation de la discipline transmise aux élèves, 4° sur le développement de l'anxiété vis-à-vis des mathématiques ou encore 5° sur la répartition de la parole et la gestion des interactions entre filles et garçons pendant les cours. Les effets précis de la mixité du système scolaire sur les écarts de résultats ou le rôle du professeur homme ou femme comme rôle modèle pour ces élèves restent par contre encore mal identifiés.

En outre, les mécanismes d'orientation et de sélection des élèves et étudiants ne permettent pas de compenser ces effets genrés. En matière d'orientation en particulier, l'institution scolaire est conçue pour donner une *liberté de choix* aux élèves et à leurs familles, mais prend peu en compte les déterminismes à l'œuvre dans la formation de ces choix. Or, ceux-ci sont formulés au lycée, à un âge où l'affirmation en tant qu'homme ou en tant que femme occupe une place importante dans la vie des élèves : leur identité de genre se confronte alors aux représentations genrées des métiers. Par ailleurs, les épreuves sélectives, en particulier les problèmes écrits de mathématiques, de physique et d'informatique en temps limité, favorisent l'apparition de la menace du stéréotype. Les attendus des différentes procédures de sélection et les critères d'évaluation induisent également des effets genrés qui ne sont pas toujours suffisamment pris en compte.

V – À l'échelle collective, ces différents mécanismes présentent un caractère autoentretenu, qu'il est difficile de neutraliser. Ces représentations se répercutent d'une cohorte sur la suivante, puisque les élèves une vision des études supérieures qui dépend notamment des choix des élèves qui les ont précédés. Elles sont également entretenues de génération en génération, souvent de façon inconsciente : les parents ont tendance à projeter leurs expériences personnelles sur leurs enfants et ainsi influencer leurs choix d'orientation ; les professeurs transmettent une vision de leur discipline à leurs élèves ; les parents et les professeurs des écoles constituent des modèles pour les élèves et leurs propres choix d'orientation participent à l'ancrage des stéréotypes ; les hommes majoritaires en STEM entretiennent des environnements de travail et d'études peu inclusifs. Enfin, la sous-représentation des femmes est régulièrement justifiée *a posteriori* par des explications biologiques, qui délégitiment toute action corrective.

Pour ces raisons, s'attaquer à la sous-représentation des femmes dans les études et les milieux professionnels STEM requerra des modifications structurelles, systémiques et inscrites dans la durée.

SOMMAIRE

1. DES REPRÉSENTATIONS SOCIALES ET DES DISCRIMINATIONS À L'ENCONTRE DES FEMMES, QUI NE SONT PAS SPÉCIFIQUES AU SYSTÈME SCOLAIRE, ENTRAVENT LES FILLES SUSCEPTIBLES DE S'ORIENTER EN STEM 1

1.1. Au cours de leur développement, les individus adhèrent à des stéréotypes construits, portant en particulier sur le genre 1

1.2. Les représentations sociales majoritaires associent les mathématiques et les sciences dites « dures » au genre masculin 2

1.2.1. Les travaux des femmes scientifiques sont moins reconnus que ceux des hommes 2

1.2.2. Dans les contenus culturels, les femmes sont peu associées aux sciences en général 3

1.3. Par ailleurs, la culture des STEM et plus particulièrement des mathématiques est associée à des comportements et des goûts masculins 4

1.4. L'idée fausse selon laquelle les femmes seraient intrinsèquement moins douées que les hommes en STEM reste profondément ancrée dans la société et délégitime les actions entreprises pour réduire les écarts 5

1.5. En France, les femmes ont eu un accès différencié, de nature discriminatoire, aux études et aux professions STEM jusqu'à la fin du XXe siècle, qui contribue encore à l'ancrage des stéréotypes 7

2. LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE REJETTE DÉSORMAIS L'IDÉE D'UNE DIFFÉRENCE INNÉE ENTRE FEMMES ET HOMMES VIS-À-VIS DES STEM AU PROFIT D'EXPLICATIONS PAR LES STÉRÉOTYPES DE GENRE AFFECTANT LES CHOIX D'ORIENTATION ET LA PERFORMANCE 7

2.1. Les stéréotypes de genre affectent les aspirations des élèves quant à leur orientation et dissuadent les filles de s'engager dans des études en STEM 8

2.1.1. Le stéréotype opposant les STEM et le genre féminin altère l'envie, pour les filles, de s'orienter dans ces filières 8

2.1.2. Les écarts de perception par les filles et les garçons de leurs chances de succès en STEM contribuent également à expliquer les différences de choix d'orientation 10

2.1.3. Le « paradoxe norvégien » est compatible avec ces explications et ne remet pas en cause le caractère socialement construit des différences 11

2.1.4. L'histoire de la masculinisation de l'informatique intervenue dans les années 1980 illustre le caractère construit du phénomène 12

2.2. Les écarts de performance en mathématiques entre femmes et hommes s'expliquent par des phénomènes sociaux tels que la menace du stéréotype mais non par des différences cognitives innées 13

2.2.1. L'existence d'écarts de performance en mathématiques entre filles et garçons est consensuelle mais l'ampleur de ceux-ci est très faible 14

2.2.2. Les différences cognitives entre les sexes en matière de visualisation spatiale ne permettent pas d'expliquer ces différences de performance 14

2.2.3. De nombreuses analyses concordantes plaident en revanche pour expliquer ces différences par des dynamiques sociales, liées en particulier à la scolarisation 15

2.2.4. La menace du stéréotype explique une partie des moindres performances des filles, selon des mécanismes inconscients 16
2.2.5. L'anxiété vis-à-vis des mathématiques affecte principalement les filles et altère leurs performances 18

3. LE SYSTÈME SCOLAIRE N'ÉCHAPPE PAS AUX BIAIS DE GENRE ET CONTRIBUE ACTIVEMENT AUX ÉCARTS ENTRE FILLES ET GARÇONS EN STEM, BIEN QUE LES MÉCANISMES EXACTS À L'ŒUVRE NE SOIENT PAS TOUS PRÉCISÉMENT COMPRIS 19

3.1. Les représentations stéréotypées véhiculées par les enseignants ont un effet sur la performance respective des filles et des garçons en mathématiques 19
3.1.1. Les perceptions des élèves sur eux-mêmes sont influencées par les représentations de leurs enseignants 20
3.1.2. D'un point de vue quantitatif, des études concordantes montrent que les biais de genre des enseignants affectent la performance scolaire des filles 20

3.2. L'insuffisante prise en compte des enjeux d'égalité entre les filles et les garçons dans le fonctionnement de la classe altère les conditions de l'apprentissage des filles, en particulier dans les disciplines scientifiques 21
3.2.1. Les interactions entre élèves dans le contexte de la classe mixte peuvent être défavorables aux filles, allant parfois jusqu'à entretenir des stéréotypes sexistes sur les STEM 21
3.2.2. Dans le contexte de la classe mixte, les professeurs valorisent en moyenne davantage la participation des garçons que celle des filles 22
3.2.3. Au contraire, permettre aux filles de disposer de temps où elles sont majoritaires a des effets positifs sur leur apprentissage des sciences 23

3.3. Les rôles modèles que représentent les enseignants eux-mêmes, du fait de leur genre et de leur formation disciplinaire, pourrait également expliquer l'entretien des stéréotypes, notamment à l'école primaire 24

4. LES PROCESSUS DE SÉLECTION ET D'ORIENTATION À L'ŒUVRE DANS LE SYSTÈME SCOLAIRE NE COMPENSENT PAS LES STÉRÉOTYPES DE GENRE, VOIRE LES PHÉNOMÈNES DE CENSURE SOCIALE AUXQUELLES LES FILLES SONT PARFOIS EXPOSÉES 25

4.1. Les filles souhaitant se diriger vers les STEM font parfois l'objet d'une censure sociale à travers le caractère sexiste de l'environnement et des discriminations qu'elles peuvent subir 25
4.1.1. Une partie de la recherche met en lumière le sexisme auquel sont confrontées les filles étudiant ou travaillant en STEM, ou souhaitant s'y orienter 26
4.1.2. Aujourd'hui encore, les jurys peuvent être à l'origine de discriminations lorsqu'ils ne sont pas sensibles aux enjeux d'égalité entre les femmes et les hommes 27

4.2. Le système scolaire ne favorise pas une prise de recul de la part des élèves ni de leurs familles sur les aspirations d'orientation genrées, voire peut aggraver les stéréotypes à l'œuvre 28

4.3. Les pratiques de sélection qui interviennent dans le cadre des processus d'orientation comportent des biais de genre qui pourraient être remis en cause ...28
4.3.1. Les épreuves compétitives à forte pression évaluative, courantes en STEM, exacerbent la menace du stéréotype et l'anxiété et apparaissent, de ce fait, défavorables aux filles 29

4.3.2. Le type de compétences évaluées pour sélectionner les élèves peut être remis en question 31

CONCLUSION : LES MÉCANISMES EXPLIQUANT LE MOINDRE ACCÈS DES FEMMES AUX STEM SONT AUTOENTRETENUS, MAIS DE NOMBREUSES ACTIONS APPARAISSENT ENVISAGEABLES 33

BIBLIOGRAPHIE 34

1. Des représentations sociales et des discriminations à l'encontre des femmes, qui ne sont pas spécifiques au système scolaire, entravent les filles susceptibles de s'orienter en STEM

Les STEM, et en France tout particulièrement les mathématiques, sont conçues comme des disciplines *intrinsèquement* masculines, ce qui constitue un stéréotype de genre (1.1). Ce stéréotype s'explique principalement par :

- les représentations véhiculées collectivement sur les scientifiques et mathématiciens (1.2) ;
- la façon dont est conçue la pratique des sciences et des mathématiques, qui correspond davantage à des intérêts et des comportements eux-mêmes stéréotypés masculins (1.3) ;
- un préjugé solidement ancré selon lequel les femmes seraient intrinsèquement moins douées pour les mathématiques (1.4) ;
- le poids de l'histoire, les femmes ayant subi en France des différences de traitement vis-à-vis des STEM à caractère discriminatoire jusqu'au second tiers du XXe siècle (1.5).

1.1. Au cours de leur développement, les individus adhèrent à des stéréotypes construits, portant en particulier sur le genre

En psychologie, un stéréotype est défini comme « *un ensemble de généralisations cognitives (par exemple de croyances ou d'attentes) au sujet des qualités et des caractéristiques des membres d'un groupe ou d'une catégorie sociale. Les stéréotypes, comme les schémas de pensée, simplifient et accélèrent les perceptions et les jugements*[1] ». L'existence de stéréotypes est liée au processus cognitif de catégorisation automatique et universelle, dont le caractère est inévitable.

Cette catégorisation induit une accentuation des ressemblances et des différences entre les individus et rend ces stéréotypes prescriptifs (ce qu'une fille ou un garçon doit être) et complémentaires (si l'un possède une caractéristique, l'autre ne la possède pas ou moins).

Les individus sont sujets à des stéréotypes de plusieurs natures relatifs aux STEM, en particulier dans le domaine scolaire. Ces stéréotypes de genre se construisent dès la petite enfance dans le cercle familial, puis dans les cercles de socialisation de l'enfant. L'âge de la scolarisation coïncide avec le renforcement des stéréotypes de genre sur les filles et les STEM [Régner *et al.* (2014)].

De tels stéréotypes concernent d'une part la performance attendue des filles et des femmes en STEM. Ainsi, dès la fin de l'école primaire, les enfants adhèrent à l'idée selon laquelle les femmes seraient moins performantes que les hommes en mathématiques [D. Martinot, Bagès et Désert (2012)]. D'autre part et, surtout, ces stéréotypes portent sur la nature *intrinsèquement masculine* des STEM. Francis *et al.* (2017), en se fondant sur des entretiens avec des adolescents de 15 à 16 ans au Royaume-Uni, montrent qu'à cet âge, l'association de la physique au genre masculin est déjà entièrement assimilée et justifiée par les élèves ; Tellhed, Björklund et Kallio Strand (2023) constatent par ailleurs que cette association peut parfois être encore plus forte chez les enseignants. Le poids de ces stéréotypes, très important, est consensuel parmi les chercheurs en psychologie.

[1] Selon le dictionnaire de la psychologie de l'association américaine de psychologie (https://dictionary.apa.org/stereotype, consulté le 8 janvier 2025).

Ces stéréotypes portent davantage sur l'*identité* que sur la *pratique* de la science. Ainsi, Archer *et al.* (2010) puis Rhodes *et al.* (2019) relèvent que dans l'enfance puis à l'adolescence, lorsque la science est présentée en termes d'actions (« *faisons de la science* », « *la science permet d'en apprendre davantage sur le monde* »), les filles sont davantage motivées à s'investir dans des jeux scientifiques pédagogiques que lorsque la science est présentée en termes d'identité (« *aujourd'hui nous allons être des scientifiques* », « *les scientifiques en apprennent davantage sur le monde* »).

Par ailleurs, les stéréotypes de genre ont une incidence importante sur les motivations respectives que devraient avoir les femmes et les hommes. Ainsi, un stéréotype fortement ancré dans la société veut que les femmes seraient davantage portées sur le travail du soin à autrui (*care*) [Ellemers (2018)] et plus généralement sur le travail avec les personnes, tandis que les hommes préféreraient travailler avec des objets et des concepts [Su et Rounds (2015)].

Les stéréotypes de genre jouent ensuite un rôle considérable dans la perception qu'ont les individus de leur environnement. Ils affectent la façon dont les personnes se comportent, se souviennent des informations sur elles-mêmes et sur les autres et ont donc des conséquences considérables sur les parcours de vie [Ellemers (2018)]. Ils ont également des conséquences sur la sociabilisation : par exemple, en conséquence des stéréotypes précédemment décrits, les garçons sont davantage que les filles incités à travailler en compétition [Croft, Schmader et Block (2015)]. Surtout, ces stéréotypes constituent une façon pour le cerveau d'interpréter des informations afin de les rendre cohérentes. Hoffman et Hurst (1990) montrent par exemple que les stéréotypes peuvent émerger simplement en réponse à une division sexuée du travail et servent à rationaliser cette différence en attribuant aux sexes des différences intrinsèques de personnalité. Finalement, ces stéréotypes constituent des modalités de justification de la réalité, à la lumière desquelles les situations observées sont expliquées. Ainsi, « *les stéréotypes sont résistants à la révision même lorsque le sujet rencontre des individus dont les qualités ne sont pas cohérentes avec le stéréotype*[2] ».

1.2. Les représentations sociales majoritaires associent les mathématiques et les sciences dites « dures » au genre masculin

Les STEM sont très généralement pensés comme étant des champs masculins. Cette association s'inscrit plus généralement dans une « *division socio-sexuée des savoirs* » [Mosconi (2003)], c'est-à-dire un phénomène social selon lequel certains champs de la connaissance sont associés à un genre ou à un niveau social. L'association entre les STEM et le genre masculin est cohérente avec la surreprésentation actuelle des hommes dans les études puis dans les professions liées à ces disciplines (*cf.* annexe 1). Cependant, elle ne s'y réduit pas entièrement, étant entretenue notamment par une moindre reconnaissance de la place des femmes dans les sciences (1.2.1) et par les stéréotypes dont sont empreints les contenus culturels (1.2.2).

1.2.1. Les travaux des femmes scientifiques sont moins reconnus que ceux des hommes

La sous-représentation des femmes scientifiques est associée à la moindre reconnaissance de leurs travaux. L'histoire des sciences comporte de nombreux exemples de situations dans lesquelles des inventeuses et découvreuses ne sont pas passées à la postérité, alors que leur entourage masculin a tiré un crédit exclusif de leur invention.

[2] Dictionnaire de l'association américaine de psychologie, *ibid.*

Ainsi, à titre d'exemple, la reconnaissance d'Ada Lovelace comme première programmeuse informatique dans les années 1840 est tardive et postérieure à celle de Charles Babbage, avec qui elle a collaboré ; l'invention du compilateur informatique par Grace Hopper en 1951 a été un temps mise au crédit de John Von Neumann, concepteur de l'ordinateur sur lequel elle travaillait. En astrophysique, la découverte du premier pulsar par Jocelyn Bell en 1967 a donné lieu à l'attribution du prix Nobel en 1974 à son directeur de thèse. Ces observations ne sont toutefois pas propres aux STEM mais concernent plus généralement l'ensemble des domaines de sciences et techniques.

Ce phénomène est connu sous le nom d'« effet Matilda », du nom de Matilda Joslyn Gage, qui avait théorisé au XIXe siècle que les hommes s'attribuaient souvent les découvertes scientifiques et pensées intellectuelles des femmes.

1.2.2. Dans les contenus culturels, les femmes sont peu associées aux sciences en général

Les contenus à destination du grand public et en particulier de la jeunesse maintiennent une association entre sciences « dures » et hommes. Perronnet (2018) étudie les représentations genrées dans les contenus scientifiques à destination de la jeunesse : magazines, émissions télévisées, manuels scolaires, expositions ou encore jeux. De façon systématique, l'autrice relève une surreprésentation des hommes parmi les personnages scientifiques ou pratiquant les sciences. Les femmes, lorsqu'elles apparaissent, sont le plus souvent cantonnées au rôle d'*objet*.

Ainsi, à titre d'exemple, sur les illustrations des 110 couvertures du mensuel de vulgarisation pour la jeunesse *Sciences & Vie Junior* parues entre 2012 et 2018, 31 font figurer un homme seul, 7 font figurer des groupes mixtes et seules 2 font figurer des femmes seules ; ces dernières sont respectivement une statue et une femme hurlant face à une invasion extraterrestre. L'autrice conclut : « *les contenus culturels scientifiques […] mettent en scène à peu près deux fois plus d'hommes que de femmes, tous statuts confondus. Cet écart s'accroît pour le statut scientifique : les femmes de sciences sont presque invisibles dans les musées, manuels scolaires, magazines spécialisés, dessins animés. Lorsqu'elles sont présentes, les figures féminines sont souvent porteuses de stéréotypes. Ce sont des femmes passives, voire objectifiées, et cantonnées aux domaines jugés féminins par essence (la nature, le* care*).* »

Lorsque, toutefois, des modèles de femmes scientifiques ou mathématiciennes sont présentés dans les contenus culturels, celles-ci sont empreintes de stéréotypes qui rendent difficile, pour les filles, de s'identifier à ces personnages. Des analyses menées par Dotson (2006), Mendick, Moreau et Hollingworth (2008) et Perronnet *et al.* (2024), il ressort que les femmes mathématiciennes dans la fiction sont souvent des personnages secondaires, voire subordonnés (assistantes). Dans ces œuvres, la contribution mathématique de la femme est rarement centrale. En revanche, un schéma récurrent consiste à mettre le personnage féminin pratiquant les mathématiques à l'épreuve, dont elle ne sort pas indemne ; les personnages féminins connaissent moins souvent d'*happy end* que les personnages masculins. Ces personnages sont aussi fréquemment présentés comme comportant des traits masculins importants.

Finalement, les schémas narratifs associant les femmes et les mathématiques relèvent souvent du registre de la transgression qui a un coût pour la personne concernée : être femme *et* mathématicienne ne peut être conçu comme neutre. Pour Mendick, Moreau et Hollingworth (2008), ces représentations n'aident pas les élèves à concevoir que l'on puisse être « *femme <u>et</u> intelligente, et en particulier femme, intelligente <u>et</u> attirante* » — alors que les femmes, et notamment les adolescentes, font l'objet d'une injonction sociale à la beauté [Hinshaw et Kranz (2009)].

1.3. Par ailleurs, la culture des STEM et plus particulièrement des mathématiques est associée à des comportements et des goûts masculins

Outre l'idée selon laquelle les STEM seraient *intrinsèquement* masculines, ces disciplines sont associées à des pratiques, des valeurs et des goûts qui sont eux-mêmes associés au genre masculin.

En premier lieu, les STEM, et tout particulièrement les mathématiques, sont souvent associées à l'idée de *génie* ou, tout du moins, à des dispositions d'esprit particulières, plutôt qu'à l'idée de travail. Dotson (2006), Mendick, Moreau et Hollingworth (2008) et Perronnet *et al.* (2024) montrent que ce stéréotype se fonde sur les compétences intellectuelles et sociales généralement associées à un mathématicien :

- celui-ci est réputé disposer d'un talent inné, plutôt que d'avoir acquis ses compétences par son travail alors que, dès la petite enfance, les filles ont intériorisé l'idée que les disciplines exigeant une « brillance intellectuelle » ou un « talent inné » sont moins adaptées à leur genre. De tels résultats sont par exemple mis en exergue par Bian, Leslie et Cimpian (2017), qui évaluent l'adhésion d'enfants de cinq ans à des récits de femmes douées ou travailleuses, ou par Ceci et Williams (2010), qui étudient l'intérêt d'enfants de six ans pour un même jeu selon qu'il est présenté comme fait pour les enfants « *vraiment, vraiment intelligents* » ou « *qui font vraiment, vraiment de leur mieux* » ;
- en outre, l'image d'un mathématicien est celle d'un chercheur solitaire, ascète voire retiré du monde. Ces représentations entrent en conflit direct avec les valeurs d'empathie et d'altruisme qui correspondent à un stéréotype féminin [Ellemers (2018)].

En second lieu, dans leurs finalités, les STEM sont généralement perçues comme étant centrées sur des compétences techniques et analytiques plutôt que sur l'atteinte d'objectifs explicites et concrets [Diekman *et al.* (2010) ; Diekman *et al.* (2011)]. En particulier, la culture majoritaire dans le milieu des mathématiques valorise l'abstraction et l'idée de « pureté » par rapport aux applications, selon la hiérarchie établie par Auguste Comte. Elle est en revanche peu perméable à l'idée d'une responsabilité sociétale [Ernest (2021) ; Perronnet *et al.* (2024)]. Or, toujours en lien avec le stéréotype du *care* et de l'altruisme comme valeurs typiquement féminines, ces objectifs sont associés à des intérêts typiquement masculins.

En troisième lieu, une représentation des mathématiques comme une discipline solitaire et compétitive, voire individualiste, découle de cette valorisation des mathématiques abstraites et de l'idée selon laquelle le mathématicien serait par nature peu sociable. Or, Aelenei *et al.* (2019) constatent que dans les environnements où la réussite est décrite en termes d'auto-valorisation (compétitivité, affirmation de soi, domination), les femmes se perçoivent comme moins légitimes et moins compétentes, et qu'elles sont alors moins motivées à choisir ce type de formation ou de métier. En revanche, dans ces mêmes environnements, ces effets ne sont pas observés chez les hommes. Enfin, ces effets n'apparaissaient ni chez les hommes ni chez les femmes dans un contexte associant culture de la réussite, valeurs d'altruisme et de coopération.

Aussi, dans l'évaluation internationale PISA sur la résolution collaborative de problèmes parue en 2017, les filles obtiennent, de façon significative et dans tous les pays ayant participé à l'évaluation, de meilleurs résultats que les garçons [Mo (2017)].

Enfin, en quatrième et dernier lieu, les pratiques culturelles à l'œuvre dans les STEM ont des conséquences sur le sentiment d'appartenance des femmes. Une méta-étude de Cheryan *et al.* (2017) sur des données américaines établit que les cultures masculines, qui génèrent un sentiment d'appartenance plus faible chez les femmes, sont une explication importante de leur sous-représentation en informatique, ingénierie et physique[3].

En particulier, les environnements stéréotypés tels que les décorations masculines des salles de classe, apparaissent à l'origine d'un sentiment d'exclusion. Master, Cheryan et Meltzoff (2016) observent que l'environnement stéréotypé d'une salle d'informatique (*goodies*, électronique, logiciels, magazines techniques, composants informatiques, jeux vidéo, livres informatiques et livres de science-fiction) présente un caractère rebutant pour les filles alors qu'un environnement non stéréotypé (images de la nature, d'art, bouteilles d'eau, stylos, machine à café, lampes, magazines généraux et plantes) ne présente pas ce caractère rebutant et ne décourage pas l'intérêt déclaré des garçons.

1.4. L'idée fausse selon laquelle les femmes seraient intrinsèquement moins douées que les hommes en STEM reste profondément ancrée dans la société et délégitime les actions entreprises pour réduire les écarts

La perception qu'a le grand public des différences genrées en STEM est biaisée en faveur d'explications biologiques [p. ex. Perronnet (2018)]**.**

La théorie selon laquelle les femmes seraient *naturellement* inférieures d'un point de vue intellectuel et ne seraient donc pas destinées ni aux mathématiques, ni aux sciences a ainsi été fortement consensuelle entre les XVIIIe et XIXe siècles. Au début des années 1980 encore, l'idée d'une supériorité innée des hommes sur les femmes en mathématiques restait fortement d'actualité dans la recherche en psychologie [p. ex. Benbow et Stanley (1982)].

En contexte français, cette nature intrinsèquement masculine des mathématiques a été conceptualisée par plusieurs penseurs. À titre d'exemple, Jean-Jacques Rousseau, tout en défendant l'accès des femmes à l'éducation, a écrit, dans *Émile ou de l'éducation* (livre V) : « *La recherche des vérités abstraites et spéculatives, des principes, des axiomes dans les sciences, tout ce qui tend à généraliser les idées n'est point du ressort des femmes, leurs études doivent se rapporter toutes à la pratique […] ; elles n'ont pas non plus assez de justesse et d'attention pour réussir aux sciences exactes, et, quant aux connaissances physiques, c'est à celui des deux qui est le plus agissant, le plus allant, qui voit le plus d'objets ; c'est à celui qui a le plus de force et qui l'exerce davantage, à juger des rapports des êtres sensibles et des lois de la nature. […] La femme a plus d'esprit et l'homme plus de génie ; la femme observe et l'homme raisonne […]* ». Barbin (2014) documente la place occupée par cette croyance parmi les acteurs publics et les scientifiques et les conséquences qu'elle a eue sur l'enseignement des mathématiques jusqu'au milieu du XXe siècle. L'accès des femmes aux études scientifiques, et spécifiquement STEM, est ainsi tardif en France, et en retard par rapport à leur accès aux études littéraires.

[3] Dans le contexte anglo-saxon, les mathématiques sont moins associées au genre masculin que dans le contexte français. Le stéréotype masculin est en revanche beaucoup plus fort pour la physique.

Depuis la fin du XXe siècle, la thèse d'une différence innée de compétences entre femmes et hommes est particulièrement répandue dans le grand public, même si la conception d'une supériorité intellectuelle de l'homme sur la femme est plus rarement exprimée ouvertement. Cette différence innée est souvent présentée de façon simpliste, en particulier sous la forme d'une théorie selon laquelle le cerveau des hommes serait davantage « *rationnel* » et celui des femmes davantage « *émotionnel* », ou en mettant en avant les travaux sur les écarts dans la performance moyenne des femmes et des hommes en représentation spatiale (*cf.* 2.2.2 ci-dessous). Ces théories sont fréquemment associées à des explications évolutionnaires fragiles, plaquant sur les primates ou les humains préhistoriques mâles et femelles les rôles genrés actuels[4]. L'essai de John Gray (1992) *Les hommes viennent de Mars, les femmes viennent de Vénus* a fortement contribué à la diffusion de cette vision.

De même, les différences de choix d'orientation entre filles et garçons observées lorsque ceux-ci sont moins contraints (« paradoxe de l'égalité des sexes », *cf.* 2.1.3) sont fréquemment expliqués par des différences de nature. En particulier, l'orientation plus fréquente des filles vers les sciences du vivant est régulièrement associée à l'idée d'un *instinct maternel* et à une prédisposition à s'occuper d'autrui.

Ces idées participent d'une *naturalisation* ou *biologisation* des stéréotypes de genre, c'est-à-dire d'une théorie selon laquelle les stéréotypes sociaux auraient en réalité des causes naturelles. De nombreuses élèves filles rencontrées par la mission ont ainsi indiqué avoir été confrontées à des remarques selon lesquelles elles ne seraient « *naturellement pas faites pour les mathématiques* » — soit qu'elles fussent « *naturellement* » moins douées, soit qu'elles fussent « *naturellement* » disposées à s'orienter vers d'autres disciplines.

Cette biologisation est d'autant plus marquée qu'elle apparaît cohérente avec l'expérience vécue. En effet, des différences de résultats en mathématiques entre les filles et les garçons sont mesurées à différents âges de la vie par les évaluations nationales (évaluations repères ou « évaluations nationales de rentrée », cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillon – CEDRE) ou internationales (programme international de suivi des acquis des élèves – PISA, *trends in international mathematics and science study* – TIMSS) et par certains concours, en particulier à l'écrit, réputé neutre. En outre, dans leurs choix d'orientation, les filles formulent *spontanément* moins de vœux vers les filières STEM et expriment le plus fréquemment ce choix comme étant le résultat d'une décision éclairée et répondant à leurs *aspirations profondes*[5]. Les individus peuvent donc être portés à croire, de bonne foi, en la pertinence de ce stéréotype et en ses causes naturelles, quand bien même ceux-ci ont en réalité des origines socialement construites (*cf. infra*).

Or, la biologisation du stéréotype conduit souvent à en légitimer les effets. Kray *et al.* (2017) montrent ainsi que plus les individus adhèrent à l'idée d'une différence intrinsèque entre les femmes et les hommes, plus ceux-ci sont disposés à rationaliser les inégalités de genre et à les trouver justifiées. Ainsi, plusieurs enseignants et personnels de direction d'établissements scolaires ou supérieurs rencontrés par la mission ont affirmé que l'objectif de réduction de l'écart de genre en mathématiques serait illégitime puisqu'il irait contre les aspirations et les « goûts » des filles.

---

[4] Par exemple : « *les mâles partaient chasser et ont développé leur vision de l'espace, les femmes restaient dans les cavernes et ont développé leurs compétences sociales* ».

[5] Ainsi, au cours des échanges menés par la mission avec plus de cinquante jeunes filles scolarisées en lycée ou en CPGE, aucune n'a contesté l'idée que l'orientation qu'elle a suivie correspondait à *ses propres choix* au vu des possibilités ouvertes. Seule une élève a témoigné avoir été dissuadée par ses parents de conserver une spécialité physique-chimie en classe de première, ce qu'elle concevait comme une ouverture dans son profil littéraire.

1.5. En France, les femmes ont eu un accès différencié, de nature discriminatoire, aux études et aux professions STEM jusqu'à la fin du XXe siècle, qui contribue encore à l'ancrage des stéréotypes

La censure subie par les femmes pour accéder aux études en STEM a également comporté, pendant une longue période, un caractère institutionnel. En partie fondées sur les conceptions selon lesquelles les femmes n'étaient *intrinsèquement* pas faites pour ces disciplines, ces discriminations légales ont pris fin plus tardivement que pour les disciplines médicales et littéraires. Ainsi, Camille Sée, dont le nom est associé à la loi du 21 décembre 1880 sur l'enseignement secondaire des jeunes filles, estimait au sujet de cette loi que : « *il ne s'agit pas de préparer les jeunes filles à être savantes. Leur mission dans le monde n'est pas de faire de nouveaux progrès aux mathématiques et à la chimie*[6]*.* »

Dans un article consacré aux stéréotypes de genre dans l'enseignement des mathématiques entre 1880 et 1960, Barbin (2014) met en emphase le lien entre l'interdiction pour les jeunes femmes d'accéder aux grandes écoles militaires (notamment l'École polytechnique où était dispensés l'enseignement considéré comme le plus prestigieux des mathématiques) et les attentes plus faibles des programmes de mathématiques féminins. Ainsi, l'enseignement des mathématiques aux filles dans le secondaire suit un programme allégé par rapport à celui des garçons jusqu'en 1924. Dans le supérieur, un concours de l'agrégation en principe masculine coexiste avec un concours de l'agrégation féminine, dont le programme est allégé en ce qui concerne les branches les plus *nobles* des mathématiques. La différence entre les programmes des concours est, par exemple, justifiée par le mathématicien Henri Lebesgue par le fait que l'étude des mathématiques « *exige une initiative, une décision intellectuelle continuelle et c'est ce qui coûte le plus aux femmes* » [Barbin (2014)]. En outre, les femmes agrégées sont moins rémunérées et ont un service d'enseignement plus important [Ferrand (2004)]. La fusion des agrégations, envisagée à partir de 1920, n'aboutit qu'en 1960. En d'autres termes, à haut niveau, les femmes ont accès à une version dégradée, voire amoindrie du savoir mathématique.

Enfin, jusque dans les années 1980, les écoles normales supérieures de jeunes gens (Ulm, Saint-Cloud) et de jeunes filles (Sèvres, Fontenay) sont distinctes. Mais alors que les premières sont, au cours du XXe siècle, de plus en plus tournées vers la recherche, les secondes restent davantage tournées vers l'enseignement. Ainsi, à l'ÉNS de Sèvres, les jeunes filles n'ont pas accès aux cours de l'Université avant 1936 [Ferrand (2004)], et celles-ci n'ont accès à aucune bourse d'études ni hébergement si elles souhaitent se destiner à la recherche en physique [Barbin (2014)].

2. La littérature scientifique rejette désormais l'idée d'une différence innée entre femmes et hommes vis-à-vis des STEM au profit d'explications par les stéréotypes de genre affectant les choix d'orientation et la performance

Au niveau individuel, les mécanismes susceptibles d'expliquer les différences genrées en STEM ont été abondamment étudiés. Il ressort de la littérature récente étudiée par la mission que les écarts genrés s'expliquent par des dynamiques sociales, notamment par les stéréotypes de genre, mais non par des raisons biologiques. Ces études concernent d'une part les choix d'orientation (2.1), d'autre part les écarts de performance entre filles et garçons (2.2).

---

[6] Camille Sée, « Préface de M. Camille Sée », *Les lycées et collèges de jeunes filles. Documents, rapports et discours relatifs à la loi sur l'enseignement secondaire des jeunes filles*. Cité par Barbin (2014).

2.1. Les stéréotypes de genre affectent les aspirations des élèves quant à leur orientation et dissuadent les filles de s'engager dans des études en STEM

Deux approches complémentaires justifient que les stéréotypes de genre puissent impliquer une moindre orientation des filles vers les STEM : d'une part, la théorie de la recherche de l'adéquation, selon laquelle les élèves recherchent un environnement d'études en accord avec leur identité et leurs motivations (2.1.1), d'autre part la théorie du sentiment d'efficacité, selon laquelle les élèves tiennent compte de leurs chances de succès estimées dans les études vers lesquelles ils s'orientent (2.1.2). Le « paradoxe norvégien », parfois cité comme contre-argument, est bien compatible avec ces explications (2.1.3). Enfin, l'exemple historique de la masculinisation de l'informatique illustre ce caractère socialement construit des écarts d'orientation (2.1.4).

2.1.1. Le stéréotype opposant les STEM et le genre féminin altère l'envie, pour les filles, de s'orienter dans ces filières

Les travaux des psychologues de l'orientation visent à comprendre les déterminants des aspirations d'orientation des élèves. Les aspirations des élèves poursuivent un objectif d'*adéquation* (*fit* en anglais) à un domaine d'études, puis à un environnement professionnel. Schmader (2023) propose plus précisément une classification en plusieurs sous-objectifs :

- l'adéquation à l'environnement : certains choix d'orientation permettent d'étudier puis de travailler dans un environnement dans lequel le sujet se *sent bien*, par exemple parce qu'il partage les valeurs des personnes avec lesquelles il travaille, parce qu'il n'est pas soumis à du harcèlement, ou parce qu'il se sent validé et valorisé socialement ;
- l'adéquation au soi : certains champs disciplinaires et certains métiers sont associés à des caractéristiques individuelles, par exemple au masculin ou au féminin ;
- l'adéquation aux objectifs : poursuivre certains choix d'orientation est perçu comme un moyen d'atteindre des objectifs de vie tels que travailler avec des *choses* ou avec des *personnes*, travailler de façon compétitive ou de façon coopérative, ou encore aider les autres.

En premier lieu, compte tenu de la sous-représentation actuelle des femmes dans les études et dans les filières professionnelles en STEM, choisir une telle orientation entraîne une moindre adéquation avec un environnement adapté à son bien-être. La surreprésentation des hommes dans les environnements scolaires et professionnels en STEM conduit à ce que ceux-ci soient moins attractifs pour les femmes.

Dans les environnements professionnels en STEM, les femmes ont, en général, davantage conscience de leur identité féminine que les hommes de leur identité masculine avec pour conséquence le fait qu'elles ont conscience de faire partie d'un groupe minoritaire (menace de l'identité sociale, *social identity threat*) : elles se sentent jugées *en tant que femmes*, ce qui affecte leur bien-être au travail [Hall *et al.* (2019) ; Schmader (2023)]. Fouad, Fitzpatrick et Liu (2011) observent ainsi que les femmes ingénieures sont soumises à des discriminations de faible ampleur, mais régulières sur la base de leur genre. Ils montrent également que 20 % des femmes quittent la profession au cours de leurs cinq premières années d'activité, en invoquant, pour un tiers d'entre elles, le climat de l'environnement comme un facteur majeur de leur décision.

En contexte scolaire, un tel phénomène est illustré de façon spectaculaire par les travaux de Dousset et Thebault (2025). Les autrices étudient les causes de la forte diminution du nombre de filles reçues dans les écoles normales supérieures (ÉNS) en mathématiques après l'absorption de l'école normale supérieure des jeunes filles (ÉNSJF) de Sèvres, exclusivement féminine, par l'École normale supérieure de la rue d'Ulm, jusqu'alors principalement masculine. Elles constatent que moins de la moitié de la diminution du nombre de filles peut être expliquée par des différences de performance au concours entre filles et garçons. En revanche, la fusion a entraîné une forte diminution du nombre de candidates : dans les années suivant la fusion, les filles scolarisées en CPGE dans les lycées intégrant le plus d'élèves dans les grandes écoles étaient proportionnellement moins nombreuses à passer le concours de l'ÉNS fusionnée qu'elles ne l'étaient à passer le concours de l'ÉNSJF en mathématiques avant fusion. Les filles se sont ainsi *détournées* de l'école devenue mixte.

En second lieu, les STEM sont associées à des finalités qui correspondent moins aux intérêts spécifiquement conçus comme féminins [Schmader (2023)]**.** Les STEM sont en particulier souvent présentées comme au service de la technique, de l'abstraction, et supposant de travailler avec des objets ou de transformer le monde, tandis que les sciences du vivant sont davantage associées à l'idée du *care*, et donc à des objectifs considérés comme féminins.

En troisième lieu, puisque les STEM sont associées au genre masculin, choisir de s'orienter vers ces disciplines constitue, pour une fille, une transgression. Les stéréotypes sur les rôles sociaux des hommes et des femmes ont alors un caractère exclusif : ce qui est associé au genre masculin est exclu pour les filles, et réciproquement.

Ainsi, Archer *et al.* (2010) et Perronnet (2018) constatent, sur la base d'entretiens avec des élèves, qu'à partir de l'adolescence, devenir une femme devient incompatible, dans les représentations, avec le fait d'être un scientifique. Vouillot (2007) explique que les adolescents des deux sexes éprouvent une « *nécessité permanente de prouver à [eux-mêmes] et aux autres [qu'ils sont] une fille/femme féminine, un garçon/homme masculin* » : « *parce que [leur] identité n'est jamais complètement assurée et a sans cesse besoin d'être confirmée par le regard d'autrui, les choix d'orientation sont "instrumentalisés" au service du genre, par la nécessité d'affirmation identitaire* en tant que *fille ou garçon, femme ou homme.* » Nosek, Banaji et Greenwald (2002) synthétisent ce phénomène sous une formule :

« *maths = masculin, moi = féminine, donc maths ≠ moi.* »

Archer *et al.* (2012) montrent alors que, pour cette raison, l'orientation des jeunes filles vers les STEM suppose souvent une « négociation » entre deux représentations *a priori* contradictoires. Les filles choisissant finalement de s'orienter vers les sciences endossent alors souvent une identité rendant cette orientation compatible avec leur féminité : soit en s'affirmant comme *ayant toujours voulu faire des sciences* — leur orientation n'étant pas négociable, leur féminité ne saurait être remise en cause par celle-ci —, soit en s'identifiant à un modèle de scientifique spécifiquement féminin, présentant donc ses aspirations comme spécifiquement *utiles*, *au service des autres* ou bien *de la planète*, et donc *acceptables* en tant que femme en devenir.

Il s'ensuit que les aspirations des filles sont biaisées, dans un sens qui les dissuade de *choisir* de s'orienter vers les STEM. Ces biais ont des causes qui leur sont extérieures, d'où le rejet par certains sociologues du terme d'« *autocensure* », qui fait porter la responsabilité du choix d'orientation sur les individus.

En particulier, ces biais présentent un caractère autoentretenu d'une génération sur l'autre. La sous-représentation des femmes dans les STEM pour une génération confirme, pour les élèves de la génération suivante, le stéréotype *masculin* associé à ces disciplines. Elle conduit à ce que l'environnement STEM soit davantage adapté à des codes masculins et à ce que les pratiques professionnelles correspondent à des aspirations plus conformes aux stéréotypes masculins. L'effet de ces représentations est particulièrement marqué s'agissant des relations mère-fille : avoir une mère employée dans un secteur stéréotypé féminin augmente la probabilité pour leurs filles de s'orienter vers un secteur stéréotypé féminin [van der Vleuten *et al.* (2018)]. De façon plus générale, les parents ont tendance à projeter leurs expériences personnelles sur leurs enfants et ainsi influencer leurs choix d'orientation [Dangoisse et Nils (2019)].

2.1.2. Les écarts de perception par les filles et les garçons de leurs chances de succès en STEM contribuent également à expliquer les différences de choix d'orientation

Au moment de formuler des choix d'orientation, la perception par les élèves de leurs chances de succès dans une filière constitue un déterminant important. Ce lien est conceptualisé de longue date à travers le modèle dit « *théorie de l'espérance-valeur* » [Eccles (1983)]. Dans une enquête menée sur les choix d'orientation de 8 500 lycéens franciliens, Breda *et al.* (2018) voient dans la « *confiance en soi en mathématiques, quel que soit l'indicateur retenu* » la principale variable expliquant le choix d'une poursuite d'études en mathématiques. En particulier, ce niveau de confiance explique davantage les choix d'orientation que le niveau *réel* mesuré. Terrier, Hakimov et Schmacker (2023) montrent à ce sujet que pour les élèves qui sous-estiment leur niveau scolaire par rapport à celui de leurs pairs, porter à leur connaissance leur positionnement dans la distribution des notes augmente leurs chances de postuler dans des formations sélectives.

Plusieurs mécanismes conduisent les filles à estimer leurs chances de succès dans les études STEM comme plus faibles que celles des garçons. Certes, on observe effectivement que les filles ont des performances légèrement plus basses que les garçons en STEM (*cf.* 2.2). Mais les chances de succès sont plutôt sous-estimées par des biais de perception. Ces biais peuvent prendre plusieurs formes :

- de façon générale, est observé, dans les disciplines perçues comme masculines uniquement, un plus faible sentiment d'efficacité des femmes, c'est-à-dire une sous-estimation de leur niveau par rapport à la réalité et par rapport aux estimations que font les hommes de leur propre niveau [Beyer et Bowden (1997)]. Ce biais négatif de perception est entretenu par les performances passées aux évaluations : des résultats moindres à un instant t diminuent le sentiment d'efficacité à l'évaluation t+1. En mathématiques, Arens, Frenzel et Goetz (2022) ainsi que Cheryan *et al.* (2017) montrent que ce moindre sentiment d'efficacité est en fait relié non pas en tant que telle au genre, mais à l'auto-identification comme « fait(e) pour les mathématiques », celle-ci étant en moyenne plus faible chez les filles ;
- de plus, la prégnance de l'idée selon laquelle les filles seraient par nature moins fortes en mathématiques affecte à la baisse l'évaluation qu'elles font de leur propre efficacité. Good, Rattan et Dweck (2012) établissent que le fait, pour une fille, d'adhérer à cette vision, réduit la volonté de poursuivre des études de mathématiques ;

- enfin, des stéréotypes de genre venant de l'environnement extérieur conduisent à davantage attribuer les performances des filles au travail et les performances des garçons au talent, ce que Mosconi (2001) qualifie de « double standard ». Verniers et Martinot (2015) ont également établi à partir d'un échantillon d'élèves français de quinze ans, que plus une fille est perçue comme travaillant dur, moins ses chances de succès dans les études sont perçues comme élevées, alors qu'un tel lien n'est pas établi pour les garçons.

Le différentiel de perception que peuvent avoir les filles et les garçons de leur sentiment d'efficacité en mathématiques se cristallise au moment des choix d'orientation. En outre, une fois ces choix d'orientation intervenus, pour les femmes qui, malgré tout, poursuivent des études en STEM, la sous-évaluation du sentiment d'efficacité constitue une cause de mal-être [Cheryan *et al.* (2017)].

2.1.3. Le « paradoxe norvégien » est compatible avec ces explications et ne remet pas en cause le caractère socialement construit des différences

Certains interlocuteurs rencontrés par la mission ont mis en avant le paradoxe de l'égalité des sexes, ou « paradoxe norvégien » pour contester ces explications sur la moindre orientation des filles vers les STEM. Ce « paradoxe » désigne le fait que, dans les pays les plus égalitaires, les filles s'orientent peu vers les STEM. Il y a en effet une corrélation négative, observée par certaines études, entre la propension des filles à se diriger vers les STEM et divers indicateurs mesurant le niveau d'égalité entre les sexes ou le niveau de liberté des femmes à l'échelle d'un pays. Certains voient dans ces résultats l'idée selon laquelle *plus les femmes sont libres, plus celles-ci peuvent suivre leurs aspirations*. Différents mécanismes sous-jacents sont proposés : soit les femmes auraient intrinsèquement des intérêts les portant davantage vers les disciplines autres que les STEM, soit elles seraient comparativement plus fortes dans ces mêmes disciplines (théorie de l'espérance-valeur, Eccles (1983)).

Les travaux relatifs à cette question ont donné lieu à plusieurs débats. Ainsi, l'étude la plus citée en la matière, celle de Stoet et Geary (2018), a fait l'objet de critiques méthodologiques [par exemple S. S. Richardson *et al.* (2020)], mais le constat a pu être répliqué, par exemple par Balducci *et al.* (2024), de sorte que l'existence de la corrélation est plutôt acceptée par la communauté scientifique. Un débat plus important concerne les causes profondes de la corrélation mise en avant. Ainsi, certains commentateurs émettent, le plus souvent de façon implicite, l'hypothèse selon laquelle ce « paradoxe norvégien » confirmerait le caractère inné des différences entre les sexes : dans les pays où les femmes disposent de plus de libertés, elles seraient davantage en mesure de suivre leurs *aspirations naturelles* ou leurs *talents naturels* qui les mèneraient davantage vers les matières littéraires ou le domaine du soin (*care*) que vers les STEM.

Cependant, une littérature abondante voit davantage ce phénomène comme étant, au moins pour partie, compatible avec des thèses socio-constructivistes : les pays considérés comme les plus *avancés* en matière d'égalité des genres ne sont pas pour autant totalement affranchis des stéréotypes associant les mathématiques aux hommes. Ainsi, dans ces pays, bien que les femmes soient actrices de leur orientation [Breda *et al.* (2020)], leurs aspirations peuvent être affectées par un moindre sentiment d'adéquation ou un moindre sentiment d'efficacité dans les filières STEM dont les études en SHS, lettres ou sciences du vivant sont exemptes. Au contraire, dans les pays moins égalitaires, l'accès aux études scientifiques peut constituer un moyen d'émancipation pour les femmes ou encore une injonction du milieu social.

Ces considérations fondent une autre critique de S. S. Richardson *et al.* (2020) sur le « paradoxe norvégien » : la mesure utilisée pour quantifier l'égalité entre les sexes est, selon ces auteurs, insuffisamment robuste en ce qu'elle ne tient pas compte des différences genrées dans les métiers, qui est pourtant une dimension importante de l'égalité.

2.1.4. L'histoire de la masculinisation de l'informatique intervenue dans les années 1980 illustre le caractère construit du phénomène

La masculinisation des sciences informatiques observée depuis les années 1980 est, en outre, fréquemment invoquée pour montrer le caractère construit des représentations genrées des disciplines, notamment dans la lignée des travaux de Collet (2004)[7].

Ainsi, jusque dans les années 1970, l'informatique n'était pas spécifiquement associée à un stéréotype de genre masculin. Son histoire laisse une place importante aux femmes : jusqu'au milieu du XXe siècle, les *calculatrices*, chargées d'exécuter à la main les calculs nécessaires à la recherche scientifique, exerçaient un métier perçu comme proche du secrétariat et étaient majoritairement des femmes. Plusieurs avancées majeures des sciences informatiques sont d'ailleurs le fait de femmes : Grace Hopper est l'inventeuse du premier compilateur informatique[8] et Ada Lovelace est aujourd'hui généralement considérée comme la première développeuse de l'histoire.

La discipline était alors perçue comme moins « prestigieuse » que les mathématiques et l'électronique dont elle est proche : les laboratoires de recherche avaient une politique de recrutement ouverte et attiraient une proportion élevée de femmes, qui pouvaient même connaître des progressions de carrière importantes dans des entreprises privées à la pointe de la recherche [Evans (2018)]. En France, la proportion de filles parmi les élèves en école d'ingénieurs en informatique a atteint 47 % en 1979, alors qu'elles n'étaient que 15 % à être inscrites dans des écoles d'ingénieurs toutes options confondues. L'ingénierie informatique était alors un emploi de bureau, perçu comme davantage compatible avec la féminité que d'autres secteurs (travaux publics, mécanique) [Collet (2004)].

En revanche, au cours des années 1980, l'informatique a fait l'objet d'un changement de pratiques et de représentations. À la suite de l'invention de l'ordinateur personnel, le personnage de l'informaticien est entré dans la culture populaire. Il est alors principalement associé aux images du *geek* (marginal), du *hacker* (tout-puissant) et de l'innovateur autoentrepreneur (*self-made man*), c'est-à-dire à trois stéréotypes masculins. En parallèle, les unités de recherche en informatique ont modifié leur pratique de recrutement en rétrécissant le champ des profils recherchés pour valoriser davantage les élèves issus des universités les plus sélectives ; les recrutements ouverts et la logique de progression de carrière qui bénéficiait aux femmes se sont amenuisés. En France, dans les écoles d'ingénieurs, les effectifs des ingénieurs en informatique se sont massifiés ; le nombre de filles en valeur absolue est resté stable, mais les nouvelles places ouvertes ont attiré pour l'essentiel des garçons. La part des filles dans les études d'informatique a donc régulièrement diminué jusqu'à atteindre 15 % en 2000. Un phénomène identique est observé à la même époque aux États-Unis.

Ainsi, en vingt ans environ, un changement culturel a suffi à ce qu'une discipline non genrée devienne majoritairement masculine, dans ses représentations comme dans son recrutement.

---

[7] Cette section est issue d'une conférence au Collège de France donnée par Xavier Leroy le 18 octobre 2024. Voir : https://www.youtube.com/watch?v=qUVudhcSkjo.

[8] Programme prenant en entrée un code source écrit dans un langage de programmation destiné à être facilement compris par un humain, et renvoyant en sortie un code en langage machine destiné à être exécuté directement par un ordinateur.

2.2. Les écarts de performance en mathématiques entre femmes et hommes s'expliquent par des phénomènes sociaux tels que la menace du stéréotype mais non par des différences cognitives innées

Un sujet de recherche actif concerne les écarts de performance entre femmes et hommes en mathématiques, qui expliquent en partie les écarts d'orientation (*cf.* 2.1.2) et entretiennent le stéréotype selon lequel cette discipline serait intrinsèquement masculine (*cf.* 1.4). L'existence de tels écarts est bien établie par la littérature scientifique, quoique ceux-ci soient en réalité assez faibles (0). De telles écarts s'expliquent difficilement par des différences cognitives innées entre femmes et hommes (2.2.2), mais davantage par des dynamiques sociales (2.2.3).

À l'échelle individuelle, les mécanismes à l'œuvre sont désormais plutôt bien compris. Ils reposent en particulier sur la façon dont le cerveau traite les stéréotypes de façon inconsciente et leur donne un caractère autoréalisateur (2.2.4). L'anxiété en mathématiques, à laquelle les filles sont davantage exposées que les garçons pour des raisons sociales également, peut également expliquer une partie des écarts (2.2.5).

Dans l'ensemble de cette section, la mesure statistique appelée « *d* de Cohen » est utilisée pour quantifier l'importance des effets observés (*cf.* encadré 1).

Encadré 1 : La mesure de la taille d'effet par le *d* de Cohen

Le *d* de Cohen est un indicateur statistique permettant de quantifier l'importance d'un phénomène (par exemple le sexe, le fait d'avoir reçu un traitement, *etc.*) qui affecte une variable individuelle. Dans les exemples suivants, la variable individuelle considérée est un score à un test de mathématiques. On commence par quantifier la variabilité dans l'ensemble de la population toute entière en calculant l'écart-type du score[9], noté σ. D'autre part, on étudie le score moyen m_1 parmi la première partie de la population (par exemple les hommes, la population traitée, *etc.*) et le score moyen m_2 parmi la deuxième partie (par exemple les femmes, la population non traitée, *etc.*). Le *d* de Cohen est défini comme le ratio :

$$d = \frac{|m_1 - m_2|}{\sigma}$$

c'est-à-dire l'écart entre les deux moyennes exprimé en fonction de l'écart-type, et donné en valeur absolue. Le *d* de Cohen exprime donc l'effet moyen du phénomène par rapport à la dispersion de l'ensemble des scores ou, autrement dit, à quel point le phénomène étudié est important par rapport aux autres causes de variation entre individus.

En sciences comportementales, une convention introduite par Cohen (1988) et largement acceptée [voir par exemple Sullivan et Feinn (2012) ou Lakens (2013)] consiste à regarder un effet de $d = 0{,}2$ comme « faible », un effet de $d = 0{,}5$ comme « moyen » et un effet de $d = 0{,}8$ comme « important ». On parle de « taille d'effet faible », « moyenne » ou « importante ». Si la pertinence de cette échelle pour les études sur les écarts de niveau scolaire est parfois sujette à débats [Luyten, Merrell et Tymms (2020)], celle-ci est utilisée par certaines études faisant référence [par exemple Hyde, Fennema et Lamon (1990)]. La mission choisit donc de l'utiliser dans la présente section.

Source : Lakens (2013).

[9] Plus précisément, cet écart-type est retraité pour neutraliser l'effet de la variable individuelle considérée. La valeur de σ étudiée est donc un écart-type « combiné » obtenu comme une moyenne pondérée de l'écart-type de chacune des deux sous-populations : $\sigma = \sqrt{\frac{(n_1-1)\sigma_1^2+(n_2-1)\sigma_2^2}{(n_1+n_2-2)}}$, avec n_1 et n_2 les tailles des deux sous-populations, σ_1 et σ_2 les écarts-types au sein de chacune des deux sous-populations.

2.2.1. L'existence d'écarts de performance en mathématiques entre filles et garçons est consensuelle mais l'ampleur de ceux-ci est très faible

La mesure des écarts de performances entre femmes et hommes en mathématiques fait l'objet d'une recherche active. En France, les travaux de la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'Éducation nationale, synthétisés par Eteve, Garnero et Paillet (2025), font état de différences entre élèves selon le sexe favorables aux garçons à partir de la classe de CE1, d'importance faible à moyenne (d = 0,10 à d = 0,32) et variables selon la classe et l'année de mesure. De très nombreuses études ont été menées dans l'ensemble des pays du monde, selon des méthodologies diverses, pour chercher à mesures de telles différences.

Plusieurs méta-analyses ont synthétisé les résultats de recherche disponibles, notamment celle de Hyde, Fennema et Lamon (1990) et celle de Lindberg *et al.* (2010) considérée comme une référence en la matière [Hyde (2016)].

Ces méta-analyses suggèrent, de façon convergente que :

- le sexe a un effet sur la performance en mathématiques, mais celui-ci est faible. Les tailles d'effet mesurées par ces méta-études varient entre d = 0,05 (négligeable) et d = 0,31 (faible à moyen) ;
- les écarts dépendent des compétences précises étudiées et de l'âge de la vie. Les écarts les plus importants sont observés en résolution de problèmes complexes parmi des élèves de lycée et des étudiants (jusqu'à d = 0,43) ;
- les scores des hommes sont nettement plus dispersés. Autrement dit, les hommes sont davantage représentés parmi les personnes obtenant des scores très élevés et très faibles.

2.2.2. Les différences cognitives entre les sexes en matière de visualisation spatiale ne permettent pas d'expliquer ces différences de performance

Il est établi que les différences chromosomiques et hormonales ont des implications observables sur la structure, la taille et le fonctionnement du cerveau des hommes et des femmes. Une hypothèse ancienne voudrait que les différences naturelles entre les cerveaux féminins et masculin aient des conséquences sur leur plus ou moins grande aptitude pour les sciences et les mathématiques.

Diverses études menées au cours de la deuxième moitié du vingtième siècle ont conclu à des différences de performances moyennes entre hommes et femmes sur certains tests cognitifs. En particulier, il est ainsi établi une surperformance moyenne des femmes dans les aptitudes verbales et une surperformance moyenne des hommes dans certaines compétences spatiales, notamment le test dit des rotations spatiales en trois dimensions[10] [Halpern *et al.* (2007)]. Ces résultats ont parfois été présentés à l'appui de la thèse d'une prédisposition des femmes pour les lettres et des hommes pour le repérage dans l'espace et, par extension, pour les mathématiques. En France, l'interprétation de ces résultats et les critiques qui leur ont été adressées ont donné lieu à une controverse à la fin des années 2000 et au début des années 2010 [Vidal (2012) ; Gauvrit et Ramus (2014)]. Par-delà ces controverses, plusieurs éléments apparaissent aujourd'hui consensuels.

[10] Exercice dans lequel le sujet doit identifier à quoi ressemble une figure complexe en trois dimensions après avoir subi une rotation.

Ainsi, il est vrai que les différences moyennes sur les tests de visualisation spatiale sont significatifs. Les principales méta-études en la matière font état de tailles d'effets moyennes à importantes : d = 0,73 pour Linn et Petersen (1985), d = 0,51 pour Voyer, Voyer et Bryden (1995).

En revanche les méta-analyses montrent que les différences sexuées sont variables selon les capacités étudiées et parfois à l'avantage des femmes. Tel est le cas notamment s'agissant de certaines capacités verbales [Halpern *et al.* (2007)], ainsi que de la mémoire des lieux et de l'identification d'objets [Levy, Astur et Frick (2005)].

Ainsi, ces différences peuvent se compenser sur des tâches plus complexes nécessitant de mener plusieurs tâches élémentaires ; par exemple, le repérage dans un labyrinthe, qui requiert d'associer mémoire des objets et navigation spatiale, conduit à des résultats équivalents pour les femmes et les hommes [Levy, Astur et Frick (2005)]. Or, les mathématiques constituent une discipline complexe, associant de nombreuses compétences : visualisation spatiale, mais aussi mémoire, abstraction, communication, etc. Dans ce contexte, les écarts de performance mesurés en visualisation spatiale peuvent difficilement expliquer les différences entre femmes et hommes en mathématiques.

2.2.3. De nombreuses analyses concordantes plaident en revanche pour expliquer ces différences par des dynamiques sociales, liées en particulier à la scolarisation

Par ailleurs, les analyses menées sur les écarts de genre en mathématiques montrent que ceux-ci varient en fonction de variables sociales et non pas en fonction de variables biologiques.

Ainsi, par exemple, Penner (2008) a mené des comparaisons internationales sur les écarts entre filles et garçons en mathématiques. Il observe une variabilité importante de la situation respective des filles et des garçons entre les pays et des écarts entre les deux sexes. Il montre en outre que les écarts de proportion des femmes et des hommes parmi les personnes les plus qualifiées en mathématiques sont fortement associés aux inégalités entre les femmes et les hommes dans la société.

Par ailleurs, Borra, Iacovou et Sevilla (2023) ont étudié le développement physique et les performances en mathématiques d'une cohorte de Britanniques nés en 1958. Ils observent l'émergence d'écarts entre filles et garçons au moment de la puberté et montrent que la baisse relative des résultats des filles en mathématiques est liée au fait qu'elles sont perçues comme adolescentes et féminines par leur environnement (parents, autres élèves, professeurs), plus qu'aux transformations physiques du corps, c'est-à-dire qu'elle est expliquée par des facteurs sociaux plutôt que biologiques.

Surtout, de nombreux résultats tendent à montrer que les causes des écarts genrés en mathématiques sont à rechercher dans les dynamiques scolaires.

Au niveau international, les méta-analyses de Linn et Hyde (1989), de Hyde, Fennema et Lamon (1990) et de Lindberg *et al.* (2010) montrent une réduction des écarts moyens entre femmes et hommes en mathématiques au cours du temps depuis la seconde guerre mondiale : ceux-ci passent de d = 0,31 sur la période 1945-1973 à d = 0,05 sur la période 1994-2010. Une explication généralement proposée à ce phénomène est que ces écarts pouvaient s'expliquer au moins en partie par les différences de scolarisation et que la généralisation de la mixité scolaire en Occident lors de la seconde moitié du XX^{e} siècle aurait permis une convergence des enseignements reçus par les filles et les garçons et donc une réduction des écarts de performance [Perronnet *et al.* (2024)].

Hyde (2016) relève pour sa part que la supériorité des hommes en matière de visualisation spatiale n'est présente que chez les élèves qui n'ont pas reçu de cours de géométrie à l'école. L'explication proposée est que les différences de représentation spatiale ne s'expliqueraient pas par des causes innées, mais par les pratiques ludiques différenciées des élèves (jeux de construction, jeux d'occupation de l'espace dans la cour de récréation) et que la pratique de la géométrie à l'école suffirait à les compenser

En France, le déploiement d'évaluations nationales standardisées destinées à suivre le niveau des élèves à partir de 2018 permet d'observer que l'apparition de l'écart favorables aux garçons a lieu dès le début de l'école primaire, au cours de l'année de CP (*cf.* annexe 1). Breda, Sultan Parraud et Touitou (2024) montrent que cet écart a lieu « *sur l'ensemble du territoire, dans tous les types d'écoles et dans tous les milieux familiaux. Autrement dit, aucune configuration scolaire […] ni aucune configuration familiale […] ne permet d'éviter l'apparition d'un écart très tôt dans la scolarité en mathématiques en défaveur des filles* ».

Les analyses de P. Martinot (2023) montrent que les dynamiques à l'origine des écarts entre filles et garçons en mathématiques se cristallisent lors de la scolarisation**.** En particulier, l'autrice montre que les écarts sont corrélés à la *durée de scolarisation* (temps écoulé depuis l'entrée au CP) mais pas directement à l'*âge* des enfants (temps écoulé depuis la naissance).

Ainsi, en particulier, au moment des évaluations, les écarts sont déjà détectables parmi les enfants nés en décembre de l'année *n* et scolarisés en CE1 ($d > 0{,}2$), mais non entre les enfants nés en janvier de l'année *n*+1 encore en classe de CP ($d < 0{,}05$). L'autrice note par ailleurs que les écarts sont plus faibles parmi les élèves entrés en CE1 en 2020, et émet l'hypothèse que ces moindres écarts pourraient s'expliquer par la réduction de la durée de scolarisation l'année de la pandémie de covid-19[11]. Ainsi, même si les phénomènes expliquant les écarts entre filles et garçons vis-à-vis des mathématiques ont certaines causes en dehors de l'école, la durée de scolarisation explique davantage ces écarts que la durée écoulée depuis la naissance des enfants, et donc la durée de socialisation hors de l'école.

*

Ces écarts de performance, sont expliqués par des mécanismes cognitifs individuels. Les stéréotypes de genre sur le niveau des filles en mathématiques, une fois acquis, peuvent avoir un caractère autoréalisateur dans certains contextes. Ce caractère autoréalisateur peut reposer en particulier sur [Maloney, Schaeffer et Beilock (2013)] :

- les effets inconscients des stéréotypes sur les capacités cognitives pendant les situations de tests, parfois connus sous le nom de *menace du stéréotype* (2.2.4) ;
- l'anxiété vis-à-vis des mathématiques, qui présente un caractère conscient (2.2.5).

2.2.4. La menace du stéréotype explique une partie des moindres performances des filles, selon des mécanismes inconscients

La menace du stéréotype constitue un premier phénomène autoréalisateur. Ce terme fait référence au fait que les performances d'un individu sont affectées négativement lorsque cet individu est (i) confronté à une tâche difficile et (ii) sujet à un stéréotype selon lequel, du fait de son identité ou de ses caractéristiques, il serait moins susceptible de réussir à cette tâche. Ce phénomène intervient sans que le sujet en ait conscience.

[11] L'hypothèse a été présentée par la chercheuse lors d'une conférence au Collège de France, le 18 octobre 2024. Voir https://youtu.be/UuE4yFzXvSA?t=1118 (à partir de 18:38).

Le phénomène, initialement mis en évidence par Steele et Aronson (1995) sur des stéréotypes visant les étudiants afro-américains aux États-Unis, a été mobilisé avec succès pour expliquer des sous-performances de femmes en mathématiques [Spencer, Steele et Quinn (1999)]. Les expériences en condition contrôlée consistent à comparer les performances respectives des hommes et des femmes entre une situation de contrôle dans laquelle le stéréotype est atténué (par exemple, en faisant croire aux sujets que leur performance en mathématiques n'est pas évaluée) et une situation test où celui-ci est présent ou renforcé.

Par exemple Huguet et Régner (2007) montrent que les performances respectives des filles et des garçons face à un test de mémorisation sont différentes selon que celui-ci est présenté comme étant un exercice de géométrie (stéréotype à l'encontre des filles) ou comme un exercice de dessin (absence de ce stéréotype). De même, Logel *et al.* (2009) montrent que des femmes ingénieures réalisent de moins bonnes performances à un test de mathématiques après avoir interagi avec des collègues masculins se comportant de manière « *dominante et sexuellement intéressée* ». En revanche, la même étude montre que ce résultat ne se produit pas pour un test d'anglais.

Le phénomène de menace du stéréotype se produit de façon inconsciente. Au contraire, Logel *et al.* (2009) établissent qu'après avoir été exposées au stéréotype, les femmes concernées expriment elles-mêmes des pensées moins stéréotypées. L'explication proposée réside dans le fait que, confronté au stéréotype, l'individu se trouve sous pression pour ne pas le confirmer[12]. Le cerveau consacre des ressources à inhiber le stéréotype, ce qui altère le fonctionnement de la mémoire de travail et donc la performance [Régner *et al.* (2010)]. Pour confirmer cette hypothèse, Krendl *et al.* (2008) ont montré, en utilisant l'imagerie par résonance magnétique, que dans les situations d'exposition stéréotypée, les zones du cerveau associées aux tâches mathématiques sont inhibées tandis qu'au contraire les zones associées aux compétences sociales et émotionnelles connaissent une hyper-activation. La menace du stéréotype présente donc des points communs avec l'anxiété en mathématiques, la différence principale étant son caractère inconscient [Maloney, Schaeffer et Beilock (2013)].

La contre-performance observée est liée à l'existence du stéréotype et peut être aggravée ou, au contraire, supprimée selon les conditions expérimentales. De manière spectaculaire, Aronson *et al.* (1999) montrent qu'il est possible de faire subir la menace du stéréotype à de jeunes hommes blancs, issus de milieux favorisés et ayant de bons résultats en mathématiques durant une épreuve de mathématiques, en leur faisant croire que leurs tests sont comparés à ceux d'étudiants asiatiques, réputés meilleurs en la matière. Pour le groupe de test, l'aggravation ou la suppression de la menace du stéréotype peut être réalisée en recourant à plusieurs stratégies [Liu *et al.* (2021)] : en jouant sur la croyance du sujet dans le stéréotype (exposer les sujets à une représentation stéréotypée ou, au contraire, à un contenu visant à déconstruire le stéréotype), sur la perception par le sujet du fait qu'il appartient au groupe victime du stéréotype (exposer les sujets à des interactions sexistes), ou faire prendre conscience au sujet de l'existence de la menace stéréotype et insister sur sa capacité à s'affranchir du stéréotype par le travail.

L'effet de ce phénomène est généralement considéré comme plutôt faible, mais d'une intensité comparable aux différences de performance entre filles et garçons en mathématiques mesurées à l'école primaire et au collège (*cf.* encadré 2). Les méta-études récentes identifient des tailles d'effets entre $d = 0{,}18$ et $d = 0{,}43$. Ce phénomène peut donc expliquer tout ou partie des écarts de performance observés entre les filles et les garçons dans des situations d'évaluation.

[12] Mécanisme parfois présenté à travers une boutade : « *si un garçon échoue, c'est qu'il est nul en maths ; si une fille échoue, c'est que les filles sont nulles en maths* ».

Encadré 2 : Débats académiques sur la réalité de la menace du stéréotype

La pertinence de la théorie de la menace du stéréotype pour expliquer les écarts de performance entre femmes et hommes en mathématiques fait l'objet d'une controverse académique au long cours. À partir des années 2000, diverses études ont échoué à répliquer le phénomène. Par la suite, plusieurs méta-analyses ont conclu que les effets estimés par les publications fondatrices avaient probablement été surestimés, voire que certaines études étaient entachées de biais de publication [Flore et Wicherts (2015) ; Zigerell (2017)] et de biais méthodologiques. Certains auteurs ont récemment nié l'existence même du phénomène [Warne (2022)].

Néanmoins, d'autres méta-analyses récentes et postérieures à ces critiques persistent à identifier un réel effet à la menace du stéréotype : Doyle et Voyer (2016) identifient un effet $d = 0{,}29$; Liu *et al.* (2021) de $d = 0{,}44$ et Stoevenbelt *et al.* (2022) de $d = 0{,}35$. Seule la méta-étude de Flore et Wicherts (2015) se démarque avec une taille d'effet estimée de $d = 0{,}18$.

En outre, les arguments relatifs aux biais méthodologiques ont eux-mêmes reçu une contradiction [Oliver *et al.* (2023)]. La menace du stéréotype reste un sujet de recherche actif au début des années 2020, et de nombreux auteurs continuent à y faire référence. En revanche, la grande variabilité des résultats selon les études constitue un élément d'interrogation. Une explication plausible est que les expériences sur la menace du stéréotype reposent sur des protocoles très diversifiés, dans lesquels l'atténuation de la menace repose sur différentes manipulations elles-mêmes susceptibles d'être plus ou moins efficaces [Liu *et al.* (2021)]. En d'autres termes, même si l'effet de la menace du stéréotype était réel, certains types de protocoles peuvent ne pas suffisamment atténuer celle-ci dans les situations de contrôle pour permettre de détecter l'effet.

2.2.5. L'anxiété vis-à-vis des mathématiques affecte principalement les filles et altère leurs performances

L'anxiété vis-à-vis des mathématiques constitue un second phénomène à travers lequel les stéréotypes peuvent présenter un effet autoréalisateur [Hembree (1990)]**.** L'anxiété vis-à-vis des mathématiques est définie comme la réaction négative des individus placés dans des situations qui requièrent de résoudre des problèmes mathématiques, celle-ci pouvant aller d'une frustration mineure à des réactions d'angoisse extrêmes (crises d'angoisse, réactions psychosomatiques). Cette anxiété a un caractère conscient : les individus sont en mesure de parler de leur ressenti et de leurs réactions négatives. Ce faisant, le niveau d'anxiété est mesuré sur la base d'une autoévaluation *via* le test dit *mathematics anxiety rating scale* (MARS), conçu par F. C. Richardson et Suinn (1972).

L'anxiété vis-à-vis des mathématiques a des conséquences sur les résultats en mathématiques. Le mécanisme observé est probablement lié au parasitage de la mémoire de travail, c'est-à-dire du système cognitif de capacité limitée qui assure une fonction de stockage temporaire et de traitement de l'information [Ashcraft et Kirk (2001)] : en effet, en situation d'anxiété, le sujet ressent des sentiments négatifs, voire de rumination. L'anxiété vis-à-vis des mathématiques ne traduit donc pas un faible niveau des élèves qui conduirait à une peur de l'erreur, mais un mécanisme entravant la capacité du sujet à exprimer son potentiel face à un problème en mathématiques [Maloney, Schaeffer et Beilock (2013)]. En outre, cette anxiété est la cause d'un désinvestissement de la matière et entretient donc le faible niveau, puis l'anxiété elle-même.

L'anxiété vis-à-vis des mathématiques concerne davantage les femmes que les hommes, ce qui est, en partie, expliqué par les stéréotypes au sujet des mathématiques. Une majorité d'études observent, en utilisant le test *mathematics anxiety rating scare*, que les femmes sont davantage concernées par l'anxiété vis-à-vis des mathématiques que les hommes [Rubinsten, Bialik et Solar (2012)]. Plusieurs travaux de recherche récents montrent que l'adhésion à des stéréotypes de genre concernant les mathématiques affecte la confiance des filles en leurs capacités mathématiques et est donc la cause d'une plus grande anxiété vis-à-vis des mathématiques [Rossi *et al.* (2022) ; Justicia-Galiano *et al.* (2023)]. Au contraire, chez les hommes, l'adhésion aux stéréotypes de genre sur les mathématiques est corrélée au fait de davantage s'identifier comme capables de faire des mathématiques, ce qui module les effets de l'anxiété. Ainsi, l'anxiété vis-à-vis des mathématiques peut expliquer une partie des écarts genrés de performance dans cette discipline [Vos *et al.* (2023)].

3. Le système scolaire n'échappe pas aux biais de genre et contribue activement aux écarts entre filles et garçons en STEM, bien que les mécanismes exacts à l'œuvre ne soient pas tous précisément compris

Les travaux menés par P. Martinot (2023) pour le conseil scientifique de l'Éducation nationale[13] et présentés en section 2.2.3 montrent qu'en France, la scolarisation joue un rôle crucial dans le développement des écarts entre filles et garçons en mathématiques, qui ne peut être expliqué exclusivement par les dynamiques à l'œuvre hors du système scolaire.

L'effet de la scolarisation sur les écarts peut être expliqué par plusieurs chaînes causales :

- les enseignants contribuent, par leurs pratiques ou par la transmission des représentations stéréotypes dont ils sont inconsciemment porteurs, aux différences de performance et de choix d'orientation des filles et des garçons (3.1) ;
- du fait de l'insuffisant accompagnement de la mixité dans le système scolaire, filles et garçons vivent leur scolarité de façon différente, en particulier en ce qui concerne l'enseignement des STEM (3.2) ;
- les professeurs constituent en eux-mêmes des rôles modèles, de sorte que le *sex ratio* du corps enseignant pourrait, à lui seul, avoir un impact sur les représentations des élèves (3.3).

3.1. Les représentations stéréotypées véhiculées par les enseignants ont un effet sur la performance respective des filles et des garçons en mathématiques

Au sein de l'institution scolaire, les élèves sont confrontés à des enseignants qui peuvent être porteurs des mêmes stéréotypes que le monde extérieur à l'école. L'école constitue donc un lieu d'apprentissage des stéréotypes véhiculés par les enseignants (3.1.1). En cohérence, le niveau d'adhésion par les enseignants à des stéréotypes de genre sont corrélés aux écarts genrés de niveau et d'orientation des élèves en STEM (3.1.2).

[13] Ces travaux ont été endossés par le conseil scientifique de l'Éducation nationale à travers la note *Qu'apprend-on des évaluations de CP-CE1 ? Note du CSEN*, n° 2021-03, septembre 2021.

3.1.1. Les perceptions des élèves sur eux-mêmes sont influencées par les représentations de leurs enseignants

La vision que les enseignants ont de leurs élèves en mathématiques et les attentes qu'ils ont à leur égard sont affectés par le genre des élèves. Des différences sont observées concernant l'évaluation des copies, l'interprétation de leurs résultats et l'estimation de leurs chances de succès.

Les enseignants ont tendance à évaluer différemment des copies pourtant équivalentes, plus ou moins bonnes, selon qu'elles sont attribuées à des garçons ou à des filles et ce même si les enseignants déclarent estimer que les deux sexes ont les mêmes capacités en mathématiques [Lafontaine et Monseur (2009)]. Les enseignants de mathématiques auraient ainsi tendance à surestimer les copies moyennes et bonnes des garçons, et sous-estiment les copies équivalentes attribuées à des filles ; à l'inverse, ils notent avec plus d'indulgence les copies faibles et très faibles des filles [Terrier (2014)].

Par ailleurs, des différences genrées de qualification des résultats des élèves sont révélées à travers les appréciations portées sur les copies ou les bulletins scolaires. Ainsi, les bons résultats des filles ont davantage tendance à être associés à leurs qualités comportementales, de travail et de rigueur alors que ceux des garçons sont, au contraire, davantage associés à leurs capacités intellectuelles, parfois présentées comme sous-exploitées. Des développements récents de Charousset et Monnet (2022) confirment ce constat en s'appuyant sur des outils d'analyse statistique par apprentissage automatique. Duru-Bellat (1994) constate un phénomène identique quant aux retours oraux faits par les professeurs aux élèves. Ces différences de traitement, lues à la lumière du stéréotype selon lequel les mathématiques supposent des qualités de « *génie* » ou de « *brillance* » (*cf.* 1.3), affectent la perception des élèves de leurs chances de succès en STEM dans le supérieur.

Jarlégan (1999) établit qu'à résultats scolaires égaux, la prédiction des enseignants de dernière année de primaire sur les chances de réussite des élèves en mathématiques en première année de collège est en moyenne moins optimiste quand il s'agit de filles que quand il s'agit de garçons. Ce phénomène est lié à la présence d'enseignants « différenciateurs » : ceux-ci, à la fois, activent dans leur pratique des représentations stéréotypées opposant les filles et les garçons et, à niveau scolaire comparable, expriment des jugements et des attentes différenciées envers leurs élèves en fonction de leur genre.

De telles différences de perception et de valorisation par les enseignants favorisent le renforcement des stéréotypes de genre. Ils peuvent, non seulement avoir un effet réalisateur, selon les effets « Pygmalion » et « Golem » [Rosenthal et Jacobson (2003)], mais surtout, avoir des conséquences non négligeables et non contrebalancées par une action positive au moment des choix d'orientation.

3.1.2. D'un point de vue quantitatif, des études concordantes montrent que les biais de genre des enseignants affectent la performance scolaire des filles

Dans une étude abondamment citée, Carlana (2019) met en lumière un lien causal entre les stéréotypes de genre des enseignants en mathématiques d'une part et la réussite effective des filles et leurs choix d'orientation d'autre part. Pour ce faire, l'autrice utilise un test de référence (test des associations implicites, parfois connu comme « test de Harvard ») pour objectiver dans quelle mesure les enseignants ont des conceptions stéréotypées. L'autrice observe que plus l'enseignant adhère à l'association entre mathématiques et masculin, plus les écarts de résultats en mathématiques entre filles et garçons parmi ses élèves sont forts et moins ses élèves sont susceptibles de choisir une orientation vers les mathématiques. Elle note que ce phénomène n'est pas répliqué dans les disciplines littéraires.

L'autrice relève par ailleurs que cet effet est partiellement médié par le biais d'appréciation par les élèves de leur propre niveau : autrement dit, le niveau d'adhésion de l'enseignant aux stéréotypes affecte le sentiment d'efficacité des élèves en mathématiques, qui lui-même affecte leurs performances et leurs aspirations d'orientation. Cette analyse est cohérente avec les travaux présentés en section 3.1.1. En revanche, ce biais n'explique pas la totalité du phénomène. Toujours selon l'autrice, l'effet sur la performance, résultant du fait d'être exposé à un enseignant adhérant à des stéréotypes de genre, pourrait également reposer sur la menace du stéréotype, ou encore sur des différences objectives de traitement entre les élèves.

Ce résultat, réalisé au moyen de données sur des classes en Italie, est cohérent avec les travaux d'Alan, Ertac et Mumcu (2018) portant sur des établissements américains, de Lavy et Sand (2018) portant sur Israël et de Rakshit et Sahoo (2023) sur des données indiennes. L'ensemble de ces analyses suggèrent un lien causal entre stéréotypes des enseignants et réussite des filles.

3.2. L'insuffisante prise en compte des enjeux d'égalité entre les filles et les garçons dans le fonctionnement de la classe altère les conditions de l'apprentissage des filles, en particulier dans les disciplines scientifiques

En France, la loi n° 75-620 du 11 juillet 1975 relative à l'éducation, dite « loi Haby », et ses décrets d'application, ont généralisé à tous les degrés la mixité des sexes dans l'enseignement scolaire public. De ce fait, de 3 à 16 ans, les élèves reçoivent en principe un enseignement dans des classes mixtes et des établissements mixtes.

La mixité de l'enseignement conduit à ce que filles et garçons soient scolarisés dans les mêmes conditions théoriques – et notamment dans les mêmes locaux scolaires, avec les mêmes enseignants, les mêmes programmes et les mêmes examens. Au regard de l'histoire (*cf.* 1.5), la mixité de l'enseignement comporte donc de nombreux avantages pour une scolarité des filles égale à celle des garçons. La convergence des programmes constitue d'ailleurs une des causes probables de réduction des écarts de performance en mathématiques entre femmes et hommes mesurés dans la population générale [Hyde, Fennema et Lamon (1990) ; Lindberg *et al.* (2010) ; Perronnet *et al.* (2024) ; *cf.* 2.2.3].

Cependant, la mixité d'enseignement importe au cœur de la classe les interactions stéréotypées, voire sexistes de la société, étudiées notamment dans le prolongement des travaux de Mosconi (1989) et Duru-Bellat (1990). Ces dynamiques se retrouvent dans les interactions entre élèves d'une part (3.2.1), et dans les différences d'interactions que les professeurs ont avec les élèves des deux sexes en classe d'autre part (3.2.2). Il en résulte que des temps scolaires de non mixité peuvent conduire à de meilleures conditions d'apprentissage et à de meilleures performances pour les filles (3.2.3).

3.2.1. Les interactions entre élèves dans le contexte de la classe mixte peuvent être défavorables aux filles, allant parfois jusqu'à entretenir des stéréotypes sexistes sur les STEM

La mixité constitue un cadre dans lequel se cristallisent les rapports de genre entre élèves, qui sont emprunts de stéréotypes de genre. Ces rapports genrés se révèlent tout d'abord dans la gestion de la prise de parole. Collet (2015) observe que « *la prise de parole en classe prend la forme d'une compétition. Les filles ont un moindre accès à la parole en classe et n'apprennent pas à mettre en valeur leurs compétences. […] Pour certains garçons, le but est d'être celui qui a la parole et non de répondre juste.* »

Les réactions des élèves aux prises de parole des garçons et des filles participent à la construction d'un sentiment d'illégitimité pour ces dernières. Une étude de Berton-Schmitt (2020) met en emphase que « *ces différences de volume et de modalité de prise de parole sont révélatrices d'un sentiment de légitimité et d'un rapport à l'erreur différencié chez les filles et les garçons* ». Ainsi, « *la mise en doute de la parole des filles est plus fréquente et davantage "sanctionnée" socialement dans la mesure où une prise de parole erronée fait craindre aux filles une pénalisation par les pairs (moqueries, railleries).* » Dans ce contexte, dans certains cas, « *les interactions genrées à l'œuvre dans la salle de classe annihilent complètement les prises de parole des filles et affectent durablement leur sentiment de légitimité à être visibles et audibles dans la salle de classe* ». Les échanges qualitatifs de la mission avec des groupes de filles scolarisées de la troisième à la deuxième année de CPGE font ressortir des constats similaires.

En outre, la mixité scolaire constitue un cadre dans lequel peuvent s'exprimer des remarques sexistes entre élèves. Les interactions entre élèves conduisent ainsi à reproduire, au niveau de la classe, des mécaniques sexistes présentes dans l'ensemble de la société. Berton-Schmitt (2020) montrent qu'une partie de ces interactions sexistes portent spécifiquement sur le rapport des filles aux sciences. Selon les autrices, « *c'est d'abord le rapport au travail des filles et leur intelligence qui sont visés. Les filles sont moquées et dévalorisées pour leur organisation dans le travail qui n'est pas présenté comme une qualité, mais comme une preuve de leur moindre compétence.* » Ces constats sont cohérents avec les analyses quantitatives de Verniers et Martinot (2015).

D'une part, ces phénomènes altèrent la perception qu'ont les élèves de leur propre compétence, ce qui a des effets déterminants sur leurs décisions d'orientation et sur leur travail.

D'autre part, ils peuvent conduire à des effets de pairs biaisés en faveur des garçons, c'est-à-dire que les filles bénéficient moins de l'avantage mesuré que procure le fait d'être au contact d'élèves en réussite scolaire lorsque ceux-ci sont des garçons. De telles dynamiques sont par exemple analysées qualitativement par Berton-Schmitt (2020), et mises en évidence d'un point de vue quantitatif par Modena, Rettore et Tanzi (2022). Elles pourraient contribuer à expliquer une partie des différences dans le bénéfice que tirent les filles et les garçons d'un accès aux classes étoilées en CPGE qu'observent Bonneau et Dousset (2025).

3.2.2. Dans le contexte de la classe mixte, les professeurs valorisent en moyenne davantage la participation des garçons que celle des filles

Les sociologues de l'éducation étudient la façon dont, en contexte de classe mixte, les gestes pédagogiques quotidiens sont différents vis-à-vis des filles et des garçons.

Ces chercheurs mettent en particulier en avant les différences genrées dans la répartition de la parole. Ainsi, Collet (2015) synthétise l'état des connaissances sur les différences de volumes d'interaction des filles et des garçons avec les enseignants : « *Non seulement les enseignants interrogent et parlent plus souvent aux garçons, mais ils passent aussi plus de temps à attendre leurs réponses ou à les aider. Les garçons entendent leur prénom plus que les filles. Enfin, lors de présentations, ils sont moins interrompus que les filles et font des présentations plus longues.* » En particulier, « *Duru-Bellat (1994) cite des études montrant que les filles entre 6 et 14 ans reçoivent 36 heures d'attention en mathématiques de moins que les garçons* ».

De même, s'agissant de la qualité des interactions, Collet (2015) synthétise : « *Les garçons reçoivent plus de feed-back immédiat que les filles […] et plus d'informations d'ordre pédagogique. Les enseignant-e-s leur adressent plus fréquemment qu'aux filles des questions ouvertes. […] Spécifiquement [en mathématiques], les filles sont placées en position d'auxiliaires pédagogiques, en étant plus souvent sollicitées pour rappeler les savoirs déjà constitués alors que les garçons sont appelés à construire les savoirs nouveaux.* »

Ainsi, les stéréotypes des enseignants sur les rôles de genre et les qualités intellectuelles propres aux filles et aux garçons (idée que les garçons seraient davantage « brillants » mais « brouillons » alors que les filles devraient « travailler » et auraient moins de « talent inné ») se répercutent directement sur la façon dont sont encouragés les élèves et sur les occasions qui leur sont données pour progresser.

3.2.3. Au contraire, permettre aux filles de disposer de temps où elles sont majoritaires a des effets positifs sur leur apprentissage des sciences

Peu d'études permettent de mesurer les effets négatifs découlant des interactions genrées entre élèves. La recherche s'est ainsi principalement concentrée sur les différences entre établissements mixtes et établissements non mixtes, ou entre classes mixtes et classes non mixtes. Dans une méta-étude, Bréau, Lentillon-Kaestner et Hauw (2016) concluent que les résultats des évaluations sur les résultats des élèves sont hétérogènes voire contradictoires. Surtout, d'un point de vue méthodologique, la simple comparaison entre résultats des élèves ayant été scolarisés dans des établissements mixtes et non mixtes ne permet pas d'isoler les effets du sexisme *dans la dynamique de classe*.

En revanche, un petit nombre d'études qualitatives montrent que le fait, pour les filles, de disposer d'espaces ponctuels où pratiquer une discipline stéréotypée masculine en étant majoritaires a un effet positif sur leur confiance et leur réussite.

Ainsi, Dasgupta, Scircle et Hunsinger (2015) ont mesuré, dans une faculté d'ingénierie aux États-Unis où les filles représentent autour de 20 % d'une promotion, les performances lors de travaux en groupes de quatre selon que le groupe comptait une, deux ou trois filles. Les auteurs observent que :

- le fait d'être majoritaires conduit les filles à davantage prendre la parole ;
- les filles les plus empreintes de stéréotypes sur le fait que l'ingénierie est un domaine masculin sont moins confiantes dans leur réussite après avoir travaillé dans des groupes où elles étaient minoritaires, mais davantage en confiance lorsqu'elles étaient majoritaires ou à parité ;
- pour les étudiantes en première année seulement, les filles se sentent moins anxieuses dans les groupes où elles sont majoritaires.

Booth, Cardona-Sosa et Nolen (2018) ont pour leur part expérimenté, dans une faculté d'économie (discipline où les femmes sont également minoritaires) en Angleterre, l'effet sur la réussite des étudiantes d'une mesure consistant à recevoir une heure hebdomadaire de travaux dirigés d'économie en classe non mixte, les cours magistraux et les enseignements des autres disciplines restant, pour leur part, dispensés en environnement mixte. Les auteurs observent un effet important sur la performance scolaire des filles concernées par la mesure, non seulement dans la discipline concernée, mais aussi plus généralement sur l'ensemble des cours suivis. La moitié de cet effet environ s'observe par une modification du comportement des filles concernées, qui font preuve de davantage d'assiduité en cours et choisissent de suivre des cours optionnels. L'autre moitié est inexpliquée par des variables observables ; elle pourrait être liée en particulier à un gain de confiance ou à une plus grande efficacité du travail pendant les heures de travaux dirigés.

D'un point de vue qualitatif, les élèves identifient elles-mêmes les avantages que leur procure un cadre non mixte quant à la qualité de leur apprentissage. Perronnet *et al.* (2024) identifient ainsi, sur la base d'une enquête auprès d'élèves ayant participé à un stage de mathématiques non mixte, que celles-ci « *valorisent le confort et la sérénité que permet la non-mixité* ». Ce type de stage a été développé dans plusieurs académies (« les cigales », « les cigognes », « les fourmis », etc.) avec des retours positifs de la part des organisateurs et des participantes, sans que cela ait été objectivement quantifié.

Les échanges entre la mission et des groupes de filles scolarisées au collège et au lycée général et technologique font également ressortir l'intérêt que trouveraient certaines filles à pouvoir ponctuellement travailler « *sans les garçons* », en particulier au collège.

3.3. Les rôles modèles que représentent les enseignants eux-mêmes, du fait de leur genre et de leur formation disciplinaire, pourrait également expliquer l'entretien des stéréotypes, notamment à l'école primaire

Quelques articles mettent en avant le rôle que peuvent avoir les enseignants eux-mêmes comme modèles pour les élèves.

Un premier constat repose sur le fait que la proportion de femmes et d'hommes parmi le corps professoral évolue en fonction du niveau d'études considéré. En France, les femmes représentent 85 % des professeurs des écoles, mais leur proportion diminue fortement au collège, au lycée puis dans le supérieur dans les STEM ; elles sont ainsi de l'ordre de 15 à 30 % seulement parmi les professeurs de l'enseignement supérieur selon les filières (*cf.* annexe 2). Cette situation pourrait contribuer à l'entretien d'un stéréotype associant les femmes au travail du *care* et de la petite enfance, mais non aux mathématiques de haut niveau.

Une partie des recherches se sont concentrées sur la spécificité des enseignants du primaire. Parmi eux, la forte surreprésentation des femmes est un constat commun à l'ensemble des pays développés.

Beilock *et al.* (2010) étudient ainsi les liens entre anxiété des institutrices et réussite scolaire des filles aux États-Unis. Leur étude, menée sur des élèves de deuxième année d'école primaire ayant une femme institutrice, montre une corrélation négative entre les résultats en mathématiques des filles en fin d'année et le niveau d'anxiété éprouvé par leur enseignante. En cohérence avec les travaux de Carlana (2019) et les autres études citées en section 3.1.2, cette corrélation est médiée par le niveau de stéréotype des élèves[14]. L'apport de cette étude réside dans le fait qu'**il suffit que l'institutrice éprouve de l'anxiété vis-à-vis des mathématiques pour que les élèves assimilent un stéréotype sur les femmes en mathématiques, lequel a, par la suite, des effets sur la performance des filles.** L'étude concerne cependant un faible nombre d'enseignantes et se concentre uniquement sur les cas d'anxiété.

En France, une étude prépubliée par Gurgand, Peyre et Ramus (2023) s'intéresse pour sa part au *parcours* des enseignantes. En s'appuyant sur les données de l'étude longitudinale française depuis l'enfance (ÉLFE), les auteurs :

- confirment que parmi les enfants ayant une femme pour professeure des écoles, les écarts genrés en faveur des garçons sont plus faibles lorsque celle-ci a suivi des études scientifiques ;
- montrent qu'au contraire, lorsque l'enseignant est un homme, les écarts genrés en faveur des garçons sont plus forts lorsqu'il a suivi un cursus scientifique. La différence selon le parcours apparaît beaucoup plus importante, mais le faible nombre d'enseignants concernés ne permet pas de conclure quant à la force de l'effet.

[14] Autrement dit, les élèves (filles et garçons) dont les enseignantes ressentent de l'anxiété vis-à-vis des mathématiques sont davantage susceptibles d'adhérer au stéréotype selon lequel les mathématiques sont une discipline masculine ; parmi les élèves adhérant à ce stéréotype, les filles réussissent moins bien que les garçons ; mais l'anxiété de l'enseignante n'a pas d'effet direct sur les écarts de performances entre filles et garçons lorsque la variable d'adhésion des élèves au stéréotype est neutralisée.

En pratique, en France, 70 % des professeurs des écoles sont des femmes qui n'ont pas suivi de cursus scientifique après le baccalauréat[15]. En outre, la communauté éducative s'accorde sur le fait que de nombreux professeurs des écoles ressentent un malaise vis-à-vis de l'enseignement des mathématiques : selon le rapport sur l'enseignement des mathématiques remis par Villani et Torrossian (2018), « *un tiers des professeurs des écoles déclare ne pas aimer enseigner les mathématiques* » et « *nombreux sont les professeurs des écoles qui se sentent fragiles, voire incompétents en mathématiques* ». Enfin, il est reconnu que les élèves s'identifient davantage aux professeurs du même sexe qu'eux (voir par exemple la revue de littérature réalisée par Roorda et Jak (2024), section 1.4).

Dans ce contexte, une interprétation parfois proposée est que les professeures des écoles sont, malgré elles, des rôles modèles pour les jeunes filles qui sont en moyenne négatifs du point de vue de l'orientation vers les STEM : ayant reçu en général un cursus peu scientifique et ayant souvent une faible appétence pour les mathématiques, les femmes professeures des écoles pourraient, de ce seul fait, véhiculer auprès de leurs élèves un stéréotype de genre opposant la féminité aux mathématiques. En revanche, à l'inverse, les hommes professeurs des écoles ayant reçu une formation principalement scientifique seraient davantage susceptibles d'adhérer à des stéréotypes de genre sur ces disciplines. Cette interprétation proposée à la mission par plusieurs interlocuteurs n'est cependant pas consensuelle ; de plus amples recherches sur cette question apparaissent donc nécessaires.

4. Les processus de sélection et d'orientation à l'œuvre dans le système scolaire ne compensent pas les stéréotypes de genre, voire les phénomènes de censure sociale auxquelles les filles sont parfois exposées

À la suite de la construction, dans le cadre scolaire et hors de celui-ci, de stéréotypes de genre, les filles qui pourraient envisager de suivre un parcours dans les STEM doivent affronter de nombreux obstacles, parfois qualifiés de « censure sociale » (4.1). Les processus d'orientation (4.1) et d'évaluation à des fins de sélection (4.3) ne compensent pas ces stéréotypes, voire parfois les aggravent.

4.1. Les filles souhaitant se diriger vers les STEM font parfois l'objet d'une censure sociale à travers le caractère sexiste de l'environnement et des discriminations qu'elles peuvent subir

Une fille qui, en dépit des stéréotypes de genre, aspirerait à s'orienter dans les STEM, reste confrontée à des obstacles. En effet, les environnements scolaires et professionnels en STEM, où les hommes sont majoritaires, laissent facilement place à des dynamiques sexistes qui altèrent les conditions d'étude et de travail des femmes (4.1.1). D'autre part, des discriminations objectives subsistent encore parfois aujourd'hui, en particulier dans l'accès aux emplois en STEM (4.1.2).

[15] Estimation réalisée sur la base de l'échantillon des professeurs des écoles ayant dans leur classe un élève de la cohorte ÉLFE au moins et des déclarations relatives au cursus collectées par Gurgand, Peyre et Ramus (2023).

Ces analyses conduisent une partie des sociologues à rejeter le terme d'« *autocensure* », pour lui préférer celui de « *censure sociale* » des femmes se dirigeant vers les STEM. Ainsi, Blanchard, Orange et Pierrel (2016) affirment que « *les filles se censurent parce qu'elles sont censurées* ». Pour Collet (2021), « *elles apprennent continuellement, de la maternelle à l'université, que leur place n'est pas dans les sciences et techniques ou dans les lieux de pouvoir. C'est sans surprise qu'elles finissent par développer des discours dits "d'autocensure" qui font simplement écho à la censure sociale dont elles sont continuellement victimes* ».

4.1.1. Une partie de la recherche met en lumière le sexisme auquel sont confrontées les filles étudiant ou travaillant en STEM, ou souhaitant s'y orienter

Plusieurs auteurs font état de l'*environnement* sexiste dans lequel évoluent les filles et les femmes s'orientant vers les STEM : Perronnet *et al.* (2024) concernant l'enseignement des mathématiques dans le secondaire, Berton-Schmitt (2020) au sujet de l'enseignement de l'informatique au même niveau, Blanchard, Orange et Pierrel (2016) s'agissant des classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE), Sueur-Pontier (1980) s'agissant des grandes écoles et de la recherche en mathématiques, ou encore Marry (2004) pour les femmes épousant la carrière d'ingénieure.

Des écrits de ces auteurs, il ressort que les filles sont fréquemment confrontées, dans leurs interactions sociales autour de ces disciplines, à des propos sexistes de basse intensité présentés comme des « *blagues* », « *réflexions* » ou « *remarques* ». Sauf cas extrêmes, ces propos ne sont en général pas identifiés comme sexistes par les filles qui en sont victimes, mais ils les maintiennent dans une condition de femmes minoritaires parmi un groupe d'hommes, plutôt que d'étudiantes ou professionnelles comme les autres [Hall *et al.* (2019)].

Les auteurs relèvent des remarques spécifiques aux STEM, portant en particulier sur :

- l'illégitimité des filles à se diriger vers les domaines représentés comme masculins ;
- l'incompatibilité entre la féminité et la pratique des mathématiques, de l'informatique ou encore de la physique ;
- l'inutilité, pour les filles, d'un apprentissage des mathématiques ;
- le plus faible niveau allégué (*cf.* 1.4) des filles en STEM ;
- la moindre valeur de leurs travaux et apports.

Plusieurs facteurs favorisent l'apparition d'un tel sexisme :

- la faible représentation des femmes dans ces environnements d'études et environnements professionnels [Kanter (1993) ; Rinfret et Lortie-Lussier (1996) ; Lortie-Lussier et Rinfret (2002)] ;
- l'éthique dominante en mathématiques valorisant l'abstraction et la pureté de la recherche [Ernest (2021)], qui ferait obstacle à une prise de conscience des dynamiques sociales et rapports de pouvoir [Perronnet *et al.* (2024)].

Enfin, dans les CPGE et grandes écoles, plusieurs facteurs de risques de violences sexistes et sexuelles sont présents, en particulier l'existence d'une vie collective de promotion (week-ends d'intégration, bizutages, soirées étudiantes)[16]. Ces facteurs ne sont toutefois pas spécifiques aux STEM et sont également observés dans les CPGE et grandes écoles commerciales.

[16] À ce sujet, voir par exemple les travaux de l'association Observatoire des violences sexistes et sexuelles dans l'enseignement supérieur, en particulier le rapport *Baromètre 2023 des violences sexistes et sexuelles dans l'enseignement supérieur* (https://observatoire-vss.com/notre-barometre-national-2023-prepublication, consulté le 9 janvier 2025).

4.1.2. Aujourd'hui encore, les jurys peuvent être à l'origine de discriminations lorsqu'ils ne sont pas sensibles aux enjeux d'égalité entre les femmes et les hommes

De telles discriminations subsistent toutefois aujourd'hui pour les femmes accédant aux professions scientifiques, en particulier dans le secteur académique.

Ces discriminations ont été mises en évidence, dans un premier temps, aux États-Unis par des expériences consistant à demander par des jurys composés d'universitaires l'examen de faux dossiers de candidatures. Ainsi, dans ces conditions contrôlées, Moss-Racusin *et al.* (2012) ont travaillé sur le recrutement d'un emploi de responsable de laboratoire, ouvert à des étudiants, assorti d'un programme de mentorat favorisant l'évolution vers des emplois d'enseignant-chercheur, le jury étant composé d'universitaires issus du champ de la biologie, de la physique et de la chimie.

À dossiers égaux, les fausses candidatures des filles sont évaluées comme moins bonnes que les fausses candidatures identiques des garçons : les filles sont jugées moins compétentes, les jurys sont moins prêts à les recruter et se montrent moins favorables à leur accorder l'accès au programme de mentorat. Le salaire d'emploi proposé est, en outre, moins élevé. Les auteurs relèvent, par ailleurs, que le biais en défaveur des femmes est corrélé au niveau d'adhésion des membres du jury à des stéréotypes de genre sur les sciences (mesuré par le test des associations implicites ou « test de Harvard »).

En conditions réelles en France, Régner *et al.* (2019) mesurent quant à eux une corrélation entre le niveau d'adhésion des membres d'un comité de sélection à des stéréotypes de genre et la moindre propension de comités de sélection à promouvoir des femmes au poste de directrice de recherche. Pour cette étude, les auteurs se fondent sur les données réelles de deux campagnes de promotion du CNRS. Ils procèdent, en outre, à une évaluation du niveau d'adhésion à ces stéréotypes par le test des associations implicites auquel les membres des comités ont accepté de participer. Les membres des comités sont enfin invités à répondre à un questionnaire sur leur adhésion à l'existence de biais de genre dans l'enseignement supérieur ou non. L'étude porte sur deux années consécutives : la première année durant laquelle les membres des comités ont connaissance de l'existence de l'étude (dont ils sont informés pour passer les tests et questionnaires), la deuxième année durant laquelle il ne leur a pas été rappelé qu'une telle étude était menée.

Les auteurs relèvent en particulier que :

- la corrélation est davantage marquée la première année, lorsque les jurys ont conscience du fait que leurs décisions sont observées dans le cadre d'une étude, que l'année suivante, durant laquelle cette information n'a pas été portée à nouveau à leur connaissance ;
- lorsque les jurys sont d'accord avec l'affirmation selon laquelle il subsiste des biais de genre dans la société, la corrélation n'est pas observée. Au contraire, la corrélation est observée parmi les jurys dont les membres sont d'accord avec l'affirmation selon laquelle il n'existe plus de biais de genre dans la société. Cette observation est cohérente avec d'autres études menées l'effet de la croyance selon laquelle il n'existe plus de biais de genre en contexte d'évaluation [Begeny *et al.* (2020)].

L'étude ne cherche pas, en revanche, à mesurer si ce phénomène est davantage présent dans les STEM.

4.2. Le système scolaire ne favorise pas une prise de recul de la part des élèves ni de leurs familles sur les aspirations d'orientation genrées, voire peut aggraver les stéréotypes à l'œuvre

Les choix d'orientation des élèves interviennent à un âge où ceux-ci sont particulièrement sensibles aux effets des stéréotypes de genre. Pour les élèves, les principaux choix d'orientation interviennent entre les âges de 14 et 18 ans, c'est-à-dire au cours de l'adolescence, et sont mis au service de l'affirmation en tant qu'homme ou en tant que femme (*cf.* 2.1.1). Ils sont influencés par le regard des autres élèves ; en particulier, le fait pour les filles d'évoluer dans un environnement scolaire davantage féminin les pousse à davantage s'orienter vers les filières stéréotypées féminines [Brenøe et Zölitz (2020)]. Les élèves tentent enfin souvent de s'adapter aux vues parentales en matière d'orientation [Li et Kerpelman (2007)], qui peuvent elles-mêmes être stéréotypées.

Or, le cadre scolaire n'est pas conçu pour favoriser la prise de recul des élèves et de leurs parents quant à leurs aspirations d'orientation, voire aggrave les stéréotypes. En France, la loi dispose depuis 2013 que les procédures d'orientation « *favorisent la représentation équilibrée entre les femmes et les hommes parmi les filières de formation*[17] ». Cependant, plusieurs sociologues [Vouillot (2010) ; Berton-Schmitt (2020)] observent que de façon générale, les enseignants, avant que leurs élèves formulent des vœux d'orientation, ne remettent pas en question les différents postulats que ceux-ci peuvent exprimer pour effectuer leurs choix d'orientation : aspirations personnelles, représentations des métiers, ou encore sentiment d'efficacité dans les disciplines. Ainsi, il ressort des échanges menés par la mission avec des enseignants et avec les associations de professionnels que le système d'orientation à la fin du collège, puis au cours du lycée, a pour vocation de favoriser la *liberté de choix* des élèves et qu'en conséquence, les professeurs ne se sentent pas légitimes pour remettre en cause les aspirations des élèves, fussent-elles en partie construites socialement.

Au-delà, l'institution scolaire pourrait aggraver les stéréotypes de genre au moment même de l'expression des vœux d'orientation. Berton-Schmitt (2020) documentent ainsi des cas d'enseignants concourant directement à conforter et renforcer les élèves dans leurs aspirations et représentations stéréotypées lors des discussions d'orientation. Bressoux, Lima et Rossignol (2018), pour leur part, ont montré sur une cohorte d'élèves d'une académie que les conseils de classe de fin de troisième avaient tendance à aggraver les écarts d'orientation des élèves vers la voie professionnelle selon leur origine sociale ; la mission n'a pas connaissance d'analyses quantitatives ayant répliqué ou au contraire infirmé un pareil constat concernant les écarts genrés d'orientation vers les STEM.

4.3. Les pratiques de sélection qui interviennent dans le cadre des processus d'orientation comportent des biais de genre qui pourraient être remis en cause

Dans le cadre du processus d'orientation, les élèves traversent plusieurs étapes sélectives. Or, des effets genrés sont présents dans les modalités d'évaluation et de sélection (4.3.1), dont la pertinence peut pourtant parfois être remise en question (4.3.2). *A contrario*, l'école d'informatique de l'université Carnegie-Mellon (Pennsylvanie) est souvent citée comme exemple pour être parvenue à atteindre la parité parmi ses étudiants principalement en jouant sur les critères de sélection, sans baisse de niveau (*cf.* encadré 3).

[17] Article L. 331-7 du code de l'éducation dans sa rédaction issue de loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République.

Encadré 3 : Le plan d'action pour la parité de l'école d'informatique de l'université Carnegie-Mellon

Le rôle des prérequis dans les écarts de genre dans les études STEM peut être illustré par l'expérience menée par l'école d'informatique (*school of computer science* – SCS) de l'université Carnegie-Mellon. Margolis et Fisher (2003) ont étudié les effets du plan d'action réalisé par cette école pour accroître la proportion de filles parmi ses étudiants. Les équipes pédagogiques ont observé que parmi les critères d'admission, le fait d'avoir appris à programmer expliquait une part importante de l'écart entre filles et garçons admis.

Or, avoir appris un langage de programmation ne constituait pas un attendu du lycée, de sorte que ce critère écartait des élèves ayant de bons résultats scolaires, mais qui n'avaient pas eu le loisir d'apprendre la programmation en autodidactes. En particulier, celui-ci favorisait les lycéens « *geek* ». Constatant que l'apprentissage en autodidacte d'un langage de programmation ne constituait pas un acquis déterminant pour le succès dans les études, l'école a fait le choix d'ouvrir ses critères d'admission, de davantage valoriser les résultats scolaires en sciences et mathématiques et d'admettre des élèves ayant des centres d'intérêt initiaux plus éloignés de la « culture *geek* ». Le plan d'actions, incluant cette mesure, a permis une hausse de la part des filles parmi les élèves de 35 points (passage de 7 % à 42 %) en moins de dix ans, sans baisse identifiée du niveau des élèves en sortie.

4.3.1. Les épreuves compétitives à forte pression évaluative, courantes en STEM, exacerbent la menace du stéréotype et l'anxiété et apparaissent, de ce fait, défavorables aux filles

En France, les études à dominante STEM sélectives supposent le passage de concours et d'examens écrits. Ceux-ci reposent souvent sur un même format standardisé : les candidats, convoqués en salle d'examen, composent en temps limité sur un sujet consistant en un ou plusieurs problèmes à résoudre et doivent remettre une copie présentant, pour chaque question, leurs raisonnements et leurs résultats. Ces pratiques d'évaluation en mathématiques très normatives, sont héritées des collèges jésuites du XVII^{e} siècle [Merle (2018)].

Sont valorisés, pour chaque question, l'obtention du bon résultat et la restitution correcte des arguments permettant d'y mener. Sur ces concours, les sujets ne sont généralement pas conçus pour pouvoir être terminés dans le temps imparti pour la majorité des élèves, favorisant une forme de performance *pure* plutôt qu'une maîtrise du programme [Ames et Archer (1988) ; Souchal et Toczek (2019)]. Le niveau d'initiative attendue de la part des étudiants et la distance à l'application directe du programme dépendent des concours considérés.

Certaines de ces épreuves induisent un haut niveau de pression : en particulier, à bac+2, les élèves issus de classes préparatoires aux grandes écoles passent des concours d'entrée travaillés pendant deux ans, tandis que les étudiants passés par des écoles à classe préparatoire intégrée passent des examens classants déterminants pour leurs filières d'études. Des épreuves similaires sont passées à bac+5 pour le recrutement des professeurs de l'enseignement secondaire (certificat d'aptitude à la pratique de l'enseignement secondaire – CAPES – et agrégations).

Or, les épreuves sélectives conduisent à une sous-performance des filles par rapport aux garçons, par rapport à leurs dernières performances à des épreuves non-sélectives[18]. Gneezy, Niederle et Rustichini (2003) ont démontré un phénomène de sous-performance des femmes en contexte compétitif par rapport à leur niveau mesuré en environnement non-compétitif, en étudiant l'habileté à résoudre des problèmes à base de labyrinthes. Cai *et al.* (2019), quant à eux, montrent en travaillant sur les données d'un concours d'accès à l'enseignement supérieur chinois que le phénomène de sous-performance des filles est d'autant plus marqué que l'enjeu du concours est élevé.

En France, dans un article en préparation à la date de rédaction du présent rapport, Bonneau et Dousset (2025) observent un effet similaire pour les concours d'accès aux grandes écoles passés à bac+2. En s'intéressant à un sous-échantillon d'élèves pour lesquels toutes les données de scolarité sont connues, incluant les notes au cours de l'année de CPGE, les autrices observent que 23 % de l'écart entre filles et garçons dans la probabilité d'accès aux grandes écoles les plus sélectives n'est expliqué par aucune des variables disponibles. Cet écart résiduel, qualifié d'« *effet jour-J* », apparaît donc caractériser une réaction différente des filles et des garçons face aux concours en eux-mêmes.

Ces observations apparaissent compatibles avec la théorie de la menace du stéréotype qui existe, y compris parmi des élèves de très haut niveau [Spencer, Steele et Quinn (1999)]. En particulier, pour la majorité des concours, la diminution la plus forte de la part des filles est observée lors des épreuves écrites d'admissibilité, pour lesquelles la pression évaluative est maximale. Au contraire, les épreuves orales d'admission se prêtent davantage à une discussion entre le jury et le candidat permettant d'évaluer d'autres qualités (prise d'initiatives, capacités à les expliquer), dans un cadre où la pression évaluative peut être relâchée. Par ailleurs, les travaux de Madsen, McKagan et Sayre (2013), montrent qu'une anxiété accrue des femmes par rapport à leurs performances peut expliquer leurs moindres scores dans les tests de physique conceptualisés.

Plusieurs facteurs apparaissent avoir un effet déterminant sur les écarts entre filles et garçons en lien avec la pression évaluative. Ainsi, certaines études suggèrent que :

- la limitation de temps constituerait un élément de pression évaluative favorisant l'apparition de la menace du stéréotype [Spencer, Steele et Quinn (1999)] ;
- le choix d'épreuves de type questionnaire à choix multiples (QCM) aggraverait les écarts genrés. Cette aggravation de l'écart est expliquée par le fait que le QCM valorise la confiance des étudiants en leurs propres capacités et la capacité à ne pas succomber aux *distracteurs*, c'est-à-dire aux mauvaises réponses piégeuses proposées [Griselda (2024)] ;
- l'effet de solitude (*solo status effect*), c'est-à-dire l'observation par les femmes de leur condition minoritaire (dans les salles de passage ou les espaces d'attente) aurait des conséquences proches de celles de la menace du stéréotype sur les résultats des filles [Sekaquaptewa et Thompson (2003)]. Cet effet repose d'ailleurs sur des mécanismes similaires de mobilisation des capacités cognitives [Lord et Saenz (1985)]. Une explication plausible est que le seul fait de se savoir dans la situation minoritaire suffirait à activer la menace du stéréotype ;
- dans un contexte compétitif, le fait, pour les filles, de savoir qu'elles sont en compétition contre des garçons plutôt que contre d'autres filles diminuerait leur performance [Gneezy, Niederle et Rustichini (2003)].

[18] Ces constats n'entrent pas en contradiction avec des travaux faisant parfois apparaître une surnotation des filles en contexte scolaire [p. ex. Terrier (2014)]. En effet, ces travaux portent sur les situations d'évaluation continue des élèves par le professeur qui les suit sur l'année, contexte dans lequel la note peut être utilisée comme un outil de motivation. La situation est différente de celle d'une évaluation de copie de concours sélectif et anonyme.

En revanche, la mission n'a pas connaissance d'articles de recherche ayant comparé, toutes choses égales par ailleurs, les épreuves écrites de mathématiques, physique, informatique et ingénierie en temps limité à d'autres modalités d'évaluation envisageables, par exemple des épreuves orales fondées sur une discussion ou des évaluations sur la base d'un projet de recherche préparé sur le long cours. Il apparaît difficile d'évaluer rigoureusement les effets de ces différentes modalités d'évaluation.

4.3.2. Le type de compétences évaluées pour sélectionner les élèves peut être remis en question

Au-delà des effets causés par la menace du stéréotype, divers auteurs observent que les compétences valorisées dans les évaluations dépendent des représentations stéréotypées de ce qu'est un scientifique. Par exemple, Blanchard, Orange et Pierrel (2016) observent que la façon dont les CPGE scientifiques jugent l'excellence scolaire se base sur des caractéristiques qui seraient davantage surmontées par les garçons que par les filles (rythme de travail effréné, urgences à gérer, forte pression évaluative, *etc.*). Pour ces autrices, l'idée de « génie » des mathématiques y trouverait encore sa place, avec son corollaire de supériorité naturelle des garçons qui se manifesterait à travers une plus grande capacité d'abstraction, davantage d'« intuitions » ou d'une « curiosité naturelle », notamment en mathématiques. En cohérence, les corrections de copie valorisent rapidité et concision des réponses, critères pouvant s'opposer à ceux de qualité de rédaction et d'explicitation de l'argumentation mieux investis par les filles et qui deviennent alors préjudiciables.

Pourtant, l'adéquation entre les compétences valorisées par ces formats et les débouchés des études n'est pas toujours claire.

Dans un éditorial de la revue *Nature*, Miller et Stassun (2014) regrettent l'emploi d'un test standardisé, le *graduate record examination* (GRE) pour sélectionner automatiquement les étudiants à l'entrée de certaines universités américaines. En effet, les auteurs constatent que les résultats aux tests ne sont qu'un faible prédicteur de la réussite dans les études STEM (en particulier parce que le niveau d'exigence en mathématiques est faible et qu'il est possible de « bachoter »), mais qu'ils sont significativement mieux réussis par les garçons et les élèves blancs. Ainsi, selon les auteurs, « *le GRE est un meilleur indicateur du sexe et de la couleur de peau que des capacités et de la réussite finale* » dans les domaines STEM.

Annexe 4

En France, Dousset et Thebault (2025), dans un travail en cours à la date de rédaction du présent rapport, se sont intéressées aux écarts de genre dans le concours d'entrée à l'École normale supérieure entre 1986 et 2000. L'écrit d'entrée au département de mathématiques de l'école comporte deux épreuves, dites « mathématiques 1 » et « mathématiques 2 ». L'épreuve de mathématiques 1 comporte une pression évaluative plus forte (coefficient plus élevé, durée plus longue — il s'agit de la seule épreuve de six heures parmi les concours de recrutement dans les grandes écoles scientifiques). L'écart de réussite défavorable aux filles est plus marqué pour cette épreuve que pour l'épreuve de mathématiques 2 (davantage comparable aux épreuves de mathématiques des autres grandes écoles), et affecte considérablement la proportion de filles admissibles[19]. Ce format d'épreuve particulier est justifié par ses promoteurs par le fait qu'il serait plus à même de valoriser les futurs chercheurs ; pourtant, les autrices ne trouvent quasiment aucune corrélation entre le résultat à cette épreuve et la probabilité de poursuivre une carrière académique.

Enfin, la question de la pertinence des attendus utilisés pour sélectionner et de ses interactions avec la variable du genre n'est pas spécifique aux élèves. Elle se pose également, dans des termes similaires, à l'évaluation des universitaires (*cf.* encadré 4).

Encadré 4 : Les limites des attendus pour l'évaluation des universitaires

Abramo, Aksnes et D'Angelo (2021) discutent les aspects genrés des critères de mesure de la performance académique, couramment utilisés pour l'évaluation des candidatures. Par exemple, les évaluations fondées sur des mesures quantitatives de bibliométrie (nombre de publications et impact d'icelles) sont plus favorables aux femmes que les évaluations purement qualitatives [Thelwall et al. (2023)], ce qui pourrait s'expliquer par les biais de genre des évaluateurs. Parmi ces différentes mesures bibilométriques toutefois, certaines apparaissent en pratique plus ou moins favorables aux femmes : ainsi, les hommes apparaissent plus performants pour les mesures qui ne pondèrent pas le nombre de publications par leur impact ou qui ne retirent pas les autocitations. L'usage de la bibliométrie reste toutefois critiqué car, lorsqu'elle est utilisée, il est trop facile pour les universitaires d'ajuster leurs stratégies de publication afin d'optimiser des indicateurs quantitatifs.

Par ailleurs, les mêmes auteurs relèvent que les évaluations de la performance des chercheurs et chercheuses ne tiennent en général pas compte des moyens matériels mis à leur disposition, ni surtout du temps effectivement consacré à la recherche (par rapport aux charges d'enseignement et charges administratives), ce qui contribue à l'ancrage des écarts ou « effet Matthieu » (les chercheurs les plus performants bénéficient de davantage de moyens et peuvent obtenir des décharges d'enseignement). En outre, ces critères de performance tiennent rarement compte des interruptions de carrière, en particulier pour cause de maternité.

[19] Selon les autrices, pour six des quatorze années étudiées, supprimer l'épreuve de mathématiques 1 et augmenter le coefficient de l'épreuves de mathématiques 2 en compensation pour conserver le même poids des mathématiques dans le recrutement aurait fait plus que doubler la proportion de filles admissibles.

Conclusion : les mécanismes expliquant le moindre accès des femmes aux STEM sont autoentretenus, mais de nombreuses actions apparaissent envisageables

La présente revue de littérature permet d'identifier de nombreux mécanismes susceptibles d'expliquer, au moins partiellement, les écarts genrés dans les STEM. À l'échelle individuelle, les aspirations des filles vers les STEM et leurs performances sont biaisées sous l'effet des stéréotypes de genre, selon des mécanismes relativement bien étudiés. À l'échelle collective, en revanche les inégalités observées se reproduisent selon des chaînes causales complexes et qui ne sont pas encore bien comprises.

Ainsi, le fait que les environnements d'études et de travail dans les STEM soient majoritairement masculins a un effet sur l'image des disciplines, sur la tolérance pour les interactions sexistes, sur la conception des programmes, sur les modalités d'évaluation ou encore sur les compétences valorisées. La sous-représentation des femmes, à un moment donné, entretient des représentations culturelles des STEM qui sont elles-mêmes transmises à la jeunesse. Les professeurs peuvent également être porteurs de stéréotypes parfois inconscients transmis aux élèves. Ces stéréotypes ne sont pas sans conséquences sur leurs pratiques pédagogiques, qui peuvent elles-mêmes être parfois biaisées en faveur des garçons. Ces mécanismes sont autoentretenus entre cohortes d'élèves et entre générations.

Néanmoins, les différents mécanismes à l'œuvre permettent d'entrevoir des mesures correctives. Les neuromythes selon lesquels les femmes seraient intrinsèquement moins douées que les hommes en mathématiques (1.4) peuvent être déconstruits au moyen d'actions de formation ciblées. La culture masculine dominante parmi les professionnels des STEM et dans les écoles offrant ces formations (1.3) peut être transformée par des actions volontaristes à l'échelle locale : aménagement des lieux, valorisation des pratiques coopératives, conception de cursus attractifs pour les filles. Le sexisme ordinaire auquel font face les femmes dans ces milieux (3.2.2, 4.1.1) doit faire l'objet d'une tolérance zéro, sur le modèle des actions menées contre le racisme.

Le contexte scolaire contribue à la formation des écarts (2.2.3) et doit également faire l'objet d'interventions spécifiques. Une formation des enseignants, par exemple sur la base d'observations croisées, peut constituer une façon efficace de les aider à prendre conscience des stéréotypes de genre propagés en classe (3.1, 3.2). Ceux-ci doivent être accompagnés dans leurs pratiques pédagogiques afin de rendre les STEM davantage inclusives pour les filles (1.3), et des actions en non mixité peuvent être envisagées ponctuellement (3.2.3). L'affectation des enseignants dans les classes peut être pensée à l'aune des stéréotypes susceptibles d'être véhiculés (3.3).

Enfin, un volet d'actions tout particulier doit porter sur les processus d'orientation en eux-mêmes. Une politique d'orientation plus active, destinée à déconstruire les stéréotypes de genre des élèves et de leurs familles au moment de la formation des vœux apparait indispensable (4.2). En outre, les modalités de sélection devraient davantage tenir compte de la variable du genre, qui est aujourd'hui souvent un impensé quant aux attendus des cursus et aux modalités d'évaluation (4.3).

Aucune de ces actions ne peut, à elle seule, constituer une solution immédiate aux biais de genre dans les STEM. Le caractère systémique, construit et autoentretenu rend difficile de modifier les dynamiques à l'œuvre et nécessite une action systématique à tous les niveaux, portée sur une longue durée, voire des mesures expresses en faveur des femmes dans les STEM.

Bibliographie

Abramo, Giovanni, Dag W. Aksnes et Ciriaco Andrea D'Angelo. 2021. « Gender differences in research performance within and between countries: Italy vs Norway ». *Journal of Informetrics* 15(2): 101144. doi:10.1016/j.joi.2021.101144.

Aelenei, Cristina, Delphine Martinot, Alyson Sicard et Céline Darnon. 2019. « When an academic culture based on self-enhancement values undermines female students' sense of belonging, self-efficacy, and academic choices ». *The Journal of Social Psychology* 160(3): 373-89. doi:10.1080/00224545.2019.1675576.

Alan, Sule, Seda Ertac et Ipek Mumcu. 2018. « Gender Stereotypes in the Classroom and Effects on Achievement ». *The Review of Economics and Statistics* 100(5): 876-90. doi:10.1162/rest_a_00756.

Ames, Carole et Jennifer Archer. 1988. « Achievement Goals in the Classroom: Students' Learning Strategies and Motivation Processes ». *J. Educ. Psychol.* 80(3): 260-67. doi:10.1037/0022-0663.80.3.260.

Archer, Louise, Jennifer DeWitt, Jonathan Osborne, Justin Dillon, Beatrice Willis et Billy Wong. 2010. « "Doing" Science versus "Being" a Scientist: Examining 10/11-Year-Old Schoolchildren's Constructions of Science through the Lens of Identity ». *Science Education* 94(4): 617-39. doi:10.1002/sce.20399.

Archer, Louise, Jennifer DeWitt, Jonathan Osborne, Justin Dillon, Beatrice Willis et Billy Wong. 2012. « "Balancing Acts": Elementary School Girls' Negotiations of Femininity, Achievement, and Science ». *Science Education* 96(6): 967-89. doi:10.1002/sce.21031.

Arens, A. Katrin, Anne C. Frenzel et Thomas Goetz. 2022. « Self-Concept and Self-Efficacy in Math: Longitudinal Interrelations and Reciprocal Linkages with Achievement ». *The Journal of Experimental Education* 90: 615-33. doi:10.1080/00220973.2020.1786347.

Aronson, Joshua, Michael J. Lustina, Catherine Good, Kelli Keough, Claude M. Steele et Joseph Brown. 1999. « When White Men Can't Do Math: Necessary and Sufficient Factors in Stereotype Threat ». *Journal of Experimental Social Psychology* 35(1): 29-46. doi:10.1006/jesp.1998.1371.

Ashcraft, Mark H. et Elizabeth P. Kirk. 2001. « The relationships among working memory, math anxiety, and performance ». *Journal of Experimental Psychology: General* 130(2): 224-37. doi:10.1037/0096-3445.130.2.224.

Balducci, Marco, Marie-Pier Larose, Gijsbert Stoet et David C. Geary. 2024. « The Gender-Equality Paradox in Intraindividual Academic Strengths: A Cross-Temporal Analysis ». *Psychological Science* 35(11): 1246-59. doi:10.1177/09567976241271330.

Barbin, Évelyne. 2014. « L'enseignement des mathématiques aux jeunes filles et les stéréotypes de genre (1880-1960) ». *Repères-IREM* (97): 67-89.

Begeny, C. T., M. K. Ryan, C. A. Moss-Racusin et G. Ravetz. 2020. « In some professions, women have become well represented, yet gender bias persists—Perpetuated by those who think it is not happening ». *Science Advances* 6(26): eaba7814. doi:10.1126/sciadv.aba7814.

Annexe 4

Beilock, Sian L., Elizabeth A. Gunderson, Gerardo Ramirez et Susan C. Levine. 2010. « Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(5): 1860-63. doi:10.1073/pnas.0910967107.

Benbow, Camilla Persson et Julian C. Stanley. 1982. « Consequences in High School and College of Sex Differences in Mathematical Reasoning Ability: A Longitudinal Perspective ». *American Educational Research Journal* 19(4): 598-622. doi:10.3102/00028312019004598.

Berton-Schmitt, Amandine. 2020. *Faire des manuels scolaires des outils de l'égalité femmes-hommes*. Centre Hubertine-Auclert. Guide pratique. https://www.centre-hubertine-auclert.fr/egalitheque/publication/guide-pratique-faire-des-manuels-scolaires-des-outils-de-legalite-femmes.

Beyer, Sylvia et Edward M. Bowden. 1997. « Gender Differences in Self-Perceptions: Convergent Evidence from Three Measures of Accuracy and Bias ». *Personality and Social Psychology Bulletin* 23(2): 157-72. doi:10.1177/0146167297232005.

Bian, Lin, Sarah-Jane Leslie et Andrei Cimpian. 2017. « Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests ». *Science* 355(6323): 389-91. doi:10.1126/science.aah6524.

Blanchard, Marianne, Sophie Orange et Arnaud Pierrel. 2016. *Filles + sciences = une équation insoluble ?* Éditions rue d'Ulm. isbn:978-2-7288-2902-6.

Bonneau, Cécile et Léa Dousset. 2025. « Gender Gap in High-Stakes Exams: What Role for Exam Preparation? » *En préparation*. https://leadousset.github.io/professional_website/Bonneau_Dousset_2025.pdf (4 février 2025).

Booth, Alison L., Lina Cardona-Sosa et Patrick Nolen. 2018. « Do single-sex classes affect academic achievement? An experiment in a coeducational university ». *Journal of Public Economics* 168: 109-26. doi:10.1016/j.jpubeco.2018.08.016.

Borra, Cristina, Maria Iacovou et Almudena Sevilla. 2023. « Adolescent development and the math gender gap ». *European Economic Review* 158: 104542. doi:10.1016/j.euroecorev.2023.104542.

Bréau, Antoine, Vanessa Lentillon-Kaestner et Denis Hauw. 2016. « Le retour de la non-mixité à l'école. État des recherches, maintien des tabous et « doing gender » ». *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation* (194): 109-38. doi:10.4000/rfp.4983.

Breda, Thomas, Julien Grenet, Marion Monet et Clémentine van Effenterre. 2018. « Les filles et les garçons face aux sciences : les enseignements d'une enquête dans les lycées franciliens ». *Education & Formations* 2(97): 5-29. doi:10.48464/halshs-02135983.

Breda, Thomas, Elyès Jouini, Clotilde Napp et Georgia Thebault. 2020. « Gender stereotypes can explain the gender-equality paradox ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(49): 31063-69. doi:10.1073/pnas.2008704117.

Breda, Thomas, Joyce Sultan Parraud et Lola Touitou. 2024. « Le décrochage des filles en mathématiques dès le CP : une dynamique diffuse dans la société ». *Note de l'institut des politiques publiques* (101). https://www.ipp.eu/publication/le-decrochage-des-filles-en-mathematiques-des-le-cp-une-dynamique-diffuse-dans-la-societe/.

Brenøe, Anne Ardila et Ulf Zölitz. 2020. « Exposure to More Female Peers Widens the Gender Gap in STEM Participation ». *Journal of Labor Economics* 38(4): 1009-54. doi:10.1086/706646.

Bressoux, Pascal, Laurent Lima et Laurent Rossignol. 2018. *L'orientation en fin de 3e : déterminants individuels et contextuels*. Conseil national d'évaluation du système scolaire. https://shs.hal.science/halshs-01957944 (10 janvier 2025).

Cai, Xiqian, Yi Lu, Jessica Pan et Songfa Zhong. 2019. « Gender Gap under Pressure: Evidence from China's National College Entrance Examination ». *The Review of Economics and Statistics* 101(2): 249-63. doi:10.1162/rest_a_00749.

Carlana, Michela. 2019. « Implicit Stereotypes: Evidence from Teachers' Gender Bias ». *The Quarterly Journal of Economics* 134(3): 1163-1224. doi:10.1093/qje/qjz008.

Ceci, Stephen J. et Wendy M. Williams. 2010. « Sex Differences in Math-Intensive Fields ». *Current Directions in Psychological Science* 19(5): 275-79. doi:10.1177/0963721410383241.

Charousset, Pauline et Marion Monnet. 2022. « Gendered Teacher Feedback, Students' Math Performance and Enrollment Outcomes: A Text Mining Approach ». : 70 p. https://shs.hal.science/halshs-03733956 (29 novembre 2024).

Cheryan, Sapna, Sianna A. Ziegler, Amanda K. Montoya et Lily Jiang. 2017. « Why are some STEM fields more gender balanced than others? » *Psychological Bulletin* 143(1): 1-35. doi:10.1037/bul0000052.

Cohen, Jacob. 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Second Edition. Lawrence Erlbaum Associates. isbn:978-0-8058-0283-2.

Collet, Isabelle. 2004. « La disparition des filles dans les études d'informatique : les conséquences d'un changement de représentation ». *Carrefours de l'éducation* 17(1): 42-56. doi:10.3917/cdle.017.0042.

Collet, Isabelle. 2015. « Faire vite et surtout le faire savoir. Les interactions verbales en classe sous l'influence du genre ». *Revue internationale d'ethnographie* (4): 6-22.

Collet, Isabelle. 2021. « Après 40 ans de politiques « égalité » en éducation, avons-nous enfin abouti à la convention ultime ? » *Mouvements* 107(3): 84-94. doi:10.3917/mouv.107.0084.

Croft, Alyssa, Toni Schmader et Katharina Block. 2015. « An Underexamined Inequality: Cultural and Psychological Barriers to Men's Engagement With Communal Roles ». *Personality and Social Psychology Review* 19(4): 343-70. doi:10.1177/1088868314564789.

Dangoisse, Florence et Frédéric Nils. 2019. « Évaluation de la perception des pratiques vocationnelles parentales et adaptabilité de carrière des adolescents ». *Orientation scolaire et professionnelle* 48(3): 321-51. doi:https://doi.org/10.4000/osp.11166.

Dasgupta, Nilanjana, Melissa McManus Scircle et Matthew Hunsinger. 2015. « Female Peers in Small Work Groups Enhance Women's Motivation, Verbal Participation, and Career Aspirations in Engineering ». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112(16): 4988-93. doi:10.1073/pnas.1422822112.

Diekman, Amanda B., Elizabeth R. Brown, Amanda M. Johnston et Emily K. Clark. 2010. « Seeking Congruity Between Goals and Roles: A New Look at Why Women Opt Out of Science, Technology, Engineering, and Mathematics Careers ». *Psychological Science* 21(8): 1051-57. doi:10.1177/0956797610377342.

Diekman, Amanda B., Emily K. Clark, Amanda M. Johnston, Elizabeth R. Brown et Mia Steinberg. 2011. « Malleability in communal goals and beliefs influences attraction to stem careers: Evidence for a goal congruity perspective. » *Journal of Personality and Social Psychology* 101(5): 902-18. doi:10.1037/a0025199.

Dotson, Daniel. 2006. « Portrayal of Mathematicians in Fictional Works ». *CLCWeb: Comparative Literature and Culture* 8(4). doi:10.7771/1481-4374.1324.

Dousset, Léa et Georgia Thebault. 2025. « The End of a Gender Quota in Elite Higher Education ». *En préparation*. https://leadousset.github.io/professional_website/Dousset_Thebault_2025.pdf (4 février 2024).

Doyle, Randi A. et Daniel Voyer. 2016. « Stereotype manipulation effects on math and spatial test performance: A meta-analysis ». *Learning and Individual Differences* 47: 103-16. doi:10.1016/j.lindif.2015.12.018.

Duru-Bellat, Marie. 1990. *L'école des filles : quelle formation pour quels rôles sociaux?* Paris: l'Harmattan. isbn:978-2-7384-0756-6.

Duru-Bellat, Marie. 1994. « Filles et garçons à l'école, approches sociologiques et psycho-sociales ». *Revue française de pédagogie* 109(1): 111-41. doi:10.3406/rfp.1994.1250.

Eccles, Jacquelynne Sue. 1983. « Expectancies, values and academic behaviors ». In *Achievement and achievement motives: Psychological and sociological approaches*, Series of books in psychology, San Francisco: W.H. Freeman, 75-146. isbn:978-0-7167-1396-8.

Ellemers, Naomi. 2018. « Gender Stereotypes ». *Annual Review of Psychology* 69(Volume 69, 2018): 275-98. doi:10.1146/annurev-psych-122216-011719.

Ernest, Paul. 2021. « Mathematics, ethics and purism: an application of MacIntyre's virtue theory ». *Synthese* 199(1): 3137-67. doi:10.1007/s11229-020-02928-1.

Eteve, Yann, Marguerite Garnero et Vincent Paillet. 2025. « Évolution des écarts de performances entre filles et garçons en mathématiques, au fil du temps et de la scolarité ». *Note d'information de la DEPP*. https://www.education.gouv.fr/evolution-des-ecarts-de-performances-entre-filles-et-garcons-en-mathematiques-au-fil-du-temps-et-de-416485 (4 février 2025).

Evans, Claire Lisa. 2018. *Broad band: the untold story of the women who made the Internet*. New York, New York: Portfolio/ Penguin. isbn:978-0-7352-1175-9.

Ferrand, Michèle. 2004. « La mixité à dominance masculine : l'exemple des filières scientifiques de l'École normale supérieure d'Ulm-Sèvres ». In *La mixité dans l'éducation : Enjeux passés et présents*, Sociétés, Espaces, Temps, éd. Rebecca Rogers. Lyon: ENS Éditions, 181-93. doi:10.4000/books.enseditions.1816.

Flore, Paulette C. et Jelte M. Wicherts. 2015. « Does Stereotype Threat Influence Performance of Girls in Stereotyped Domains? A Meta-Analysis ». *Journal of School Psychology* 53(1): 25-44. doi:10.1016/j.jsp.2014.10.002.

Fouad, Nadya, Mary Fitzpatrick et Jane P. Liu. 2011. « Persistence of Women in Ingeneering Careers: A Qualitative Study of Current and Former Female Engineers ». *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering* 17(1). doi:10.1615/JWomenMinorScienEng.v17.i1.60.

Francis, Becky, Louise Archer, Julie Moote, Jen DeWitt, Emily MacLeod et Lucy Yeomans. 2017. « The Construction of Physics as a Quintessentially Masculine Subject: Young People's Perceptions of Gender Issues in Access to Physics ». *Sex Roles* 76(3): 156-74. doi:10.1007/s11199-016-0669-z.

Gauvrit, Nicolas et Franck Ramus. 2014. « Féminin / Masculin : la « méthode Vidal » ». *Science et pseudo-sciences* (309): 21-29.

Gneezy, Uri, Muriel Niederle et Aldo Rustichini. 2003. « Performance in Competitive Environments: Gender Differences ». *The Quarterly Journal of Economics* 118(3): 1049-74. doi:10.1162/00335530360698496.

Good, Catherine, Aneeta Rattan et Carol S. Dweck. 2012. « Why do women opt out? Sense of belonging and women's representation in mathematics. » *Journal of Personality and Social Psychology* 102(4): 700-717. doi:10.1037/a0026659.

Griselda, Silvia. 2024. « Gender gap in standardized tests: What are we measuring? » *Journal of Economic Behavior & Organization* 221: 191-229. doi:10.1016/j.jebo.2024.03.010.

Gurgand, Lilas, Hugo Peyre et Franck Ramus. 2023. « Teachers' Gender and Disciplinary Background Contribute to Early Sex Differences in Mathematics ». doi:10.31234/osf.io/qe42z.

Hall, William, Toni Schmader, Audrey Aday et Elizabeth Croft. 2019. « Decoding the Dynamics of Social Identity Threat in the Workplace: A Within-Person Analysis of Women's and Men's Interactions in STEM ». *Social Psychological and Personality Science* 10(4): 542-52. doi:10.1177/1948550618772582.

Halpern, Diane F., Camilla P. Benbow, David C. Geary, Ruben C. Gur, Janet Shibley Hyde et Morton Ann Gernsbacher. 2007. « The Science of Sex Differences in Science and Mathematics ». *Psychological Science in the Public Interest: A Journal of the American Psychological Society* 8(1): 1-51. doi:10.1111/j.1529-1006.2007.00032.x.

Hembree, Ray. 1990. « The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety ». *Journal for Research in Mathematics Education* 21(1): 33-46. doi:10.2307/749455.

Hinshaw, Stephen P. et Rachel Kranz. 2009. *The Triple Bind: Saving Our Teenage Girls from Today's Pressures and Conflicting Expectations*. Random House Publishing Group. isbn:978-0-345-50400-5.

Hoffman, Curt et Nancy Hurst. 1990. « Gender stereotypes: Perception or rationalization? » *Journal of Personality and Social Psychology* 58(2): 197-208. doi:10.1037/0022-3514.58.2.197.

Huguet, Pascal et Isabelle Régner. 2007. « Stereotype threat among schoolgirls in quasi-ordinary classroom circumstances ». *Journal of Educational Psychology* 99(3): 545-60. doi:10.1037/0022-0663.99.3.545.

Hyde, Janet S. 2016. « Sex and cognition: gender and cognitive functions ». *Current Opinion in Neurobiology* 38: 53-56. doi:10.1016/j.conb.2016.02.007.

Hyde, Janet S., E. Fennema et S. J. Lamon. 1990. « Gender Differences in Mathematics Performance: A Meta-Analysis ». *Psychological Bulletin* 107(2): 139-55. doi:10.1037/0033-2909.107.2.139.

Jarlégan, Annette. 1999. « La fabrication des différences : sexe et mathematiques à l'école élémentaire ». PhD Thesis. http://www.theses.fr/1999DIJOL007.

Justicia-Galiano, M. José, M. Eva Martín-Puga, Rocío Linares et Santiago Pelegrina. 2023. « Gender stereotypes about math anxiety: Ability and emotional components ». *Learning and Individual Differences* 105: 102316. doi:10.1016/j.lindif.2023.102316.

Kanter, Rosabeth Moss. 1993. *Men and Women of the Corporation: A New Edition*. Basic Books. isbn:978-0-465-04454-2.

Kray, Laura J., Laura Howland, Alexandra G. Russell et Lauren M. Jackman. 2017. « The effects of implicit gender role theories on gender system justification: Fixed beliefs strengthen masculinity to preserve the status quo ». *Journal of Personality and Social Psychology* 112(1): 98-115. doi:10.1037/pspp0000124.

Krendl, Anne C., Jennifer A. Richeson, William M. Kelley et Todd F. Heatherton. 2008. « The Negative Consequences of Threat: A Functional Magnetic Resonance Imaging Investigation of the Neural Mechanisms Underlying Women's Underperformance in Math ». *Psychological Science* 19(2): 168-75. doi:10.1111/j.1467-9280.2008.02063.x.

Lafontaine, Christian et Dominique Monseur. 2009. « Les évaluations des performances en mathématiques sont-elles influencées par le sexe de l'élève ? » *Mesure et évaluation en éducation* 32(2): 71-98. doi:10.7202/1024955ar.

Lakens, Daniël. 2013. « Calculating and Reporting Effect Sizes to Facilitate Cumulative Science: A Practical Primer for t-Tests and ANOVAs. » *Frontiers in psychology* 4: 863. doi:10.3389/fpsyg.2013.00863.

Lavy, Victor et Edith Sand. 2018. « On the origins of gender gaps in human capital: Short- and long-term consequences of teachers' biases ». *Journal of Public Economics* 167: 263-79. doi:10.1016/j.jpubeco.2018.09.007.

Levy, Lauren J., Robert S. Astur et Karyn M. Frick. 2005. « Men and Women Differ in Object Memory but Not Performance of a Virtual Radial Maze ». *Behavioral Neuroscience* 119(4): 853-62. doi:10.1037/0735-7044.119.4.853.

Li, Cuiting et Jennifer Kerpelman. 2007. « Parental Influences on Young Women's Certainty about Their Career Aspirations ». *Sex Roles* 56(1): 105-15. doi:10.1007/s11199-006-9151-7.

Lindberg, Sara M., Janet Shibley Hyde, Jennifer L. Petersen et Marcia C. Linn. 2010. « New Trends in Gender and Mathematics Performance: A Meta-Analysis ». *Psychological bulletin* 136(6): 1123. doi:10.1037/a0021276.

Linn, Marcia C. et Janet S. Hyde. 1989. « Gender, Mathematics, and Science ». *Educational Researcher* 18(8): 17. doi:10.2307/1176462.

Linn, Marcia C. et Anne C. Petersen. 1985. « Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis ». *Child development* 56(6): 1479-98. doi:https://doi.org/10.2307/1130467.

Liu, Songqi, Pei Liu, Mo Wang et Baoshan Zhang. 2021. « Effectiveness of stereotype threat interventions: A meta-analytic review ». *Journal of Applied Psychology* 106(6): 921-49. doi:10.1037/apl0000770.

Logel, Christine, Gregory M. Walton, Steven J. Spencer, Emma C. Iserman, William von Hippel et Amy E. Bell. 2009. « Interacting with Sexist Men Triggers Social Identity Threat among Female Engineers ». *Journal of Personality and Social Psychology* 96(6): 1089-1103. doi:10.1037/a0015703.

Lord, Charles G. et Delia S. Saenz. 1985. « Memory deficits and memory surfeits: Differential cognitive consequences of tokenism for tokens and observers ». *Journal of Personality and Social Psychology* 49(4): 918-26. doi:10.1037/0022-3514.49.4.918.

Lortie-Lussier, Monique et Natalie Rinfret. 2002. « The Proportion of Women Managers: Where Is the Critical Mass? » *Journal of Applied Social Psychology* 32(9): 1974-91. doi:https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00268.x.

Luyten, Hans, Christine Merrell et Peter Tymms. 2020. « Absolute effects of schooling as a reference for the interpretation of educational intervention effects ». *Studies in Educational Evaluation* 67: 100939. doi:10.1016/j.stueduc.2020.100939.

Madsen, Adrian, Sarah B. McKagan et Eleanor C. Sayre. 2013. « Gender gap on concept inventories in physics: What is consistent, what is inconsistent, and what factors influence the gap? » *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 9(2): 020121. doi:10.1103/PhysRevSTPER.9.020121.

Maloney, Erin A., Marjorie W. Schaeffer et Sian L. Beilock. 2013. « Mathematics anxiety and stereotype threat: shared mechanisms, negative consequences and promising interventions ». *Research in Mathematics Education* 15(2): 115-28. doi:10.1080/14794802.2013.797744.

Margolis, Jane et Allan Fisher. 2003. *Unlocking the Clubhouse: Women in Computing*. Revised edition. Cambridge, Massachusetts London: Mit Pr. isbn:978-0-262-63269-0.

Marry, Catherine. 2004. *Les femmes ingénieurs : une révolution respectueuse*. Belin éducation. isbn:978-2-7011-3372-0.

Martinot, Delphine, Céline Bagès et Michel Désert. 2012. « French children's awareness of gender stereotypes about mathematics and reading: When girls improve their reputation in math ». *Sex Roles: A Journal of Research* 66(3-4): 210-19. doi:10.1007/s11199-011-0032-3.

Martinot, Pauline. 2023. « Epidemiological and Cognitive Evaluations in Mathematics and Language in the Whole Population of School-Age Children in France ». Thèse de doctorat. Université Paris Cité. https://theses.hal.science/tel-04715278 (29 novembre 2024).

Master, Allison, Sapna Cheryan et Andrew N. Meltzoff. 2016. « Computing whether she belongs: Stereotypes undermine girls' interest and sense of belonging in computer science. » *Journal of Educational Psychology* 108(3): 424-37. doi:10.1037/edu0000061.

Mendick, Heather, Marie-Pierre Moreau et Sumi Hollingworth. 2008. *Mathematical Images and Gender Identities : A report on the gendering of representations of mathematics and mathematicians in popular culture and their influences on learners*. UK resource centre for women in science, engineering & technology.

Merle, Pierre. 2018. *Les pratiques d'évaluation scolaire : historique, difficultés, perspectives*. Presses universitaires françaises. isbn:978-2-13-080412-3.

Miller, Casey et Keivan Stassun. 2014. « A Test That Fails ». *Nature* 510(7504): 303-4. doi:10.1038/nj7504-303a.

Mo, Jeffrey. 2017. « Résolution collaborative de problèmes ». *PISA à la loupe* (78). doi:10.1787/867aae44-fr.

Modena, Francesca, Enrico Rettore et Giulia Martina Tanzi. 2022. « Asymmetries in the gender effect of high-performing peers: Evidence from tertiary education ». *Labour Economics* 78: 102225. doi:10.1016/j.labeco.2022.102225.

Mosconi, Nicole. 1989. *La mixité dans l'enseignement secondaire, un faux-semblant ?* isbn:978-2-13-042327-0.

Mosconi, Nicole. 2001. « Comment les pratiques enseignantes fabriquent-elles de l'inégalité entre les sexes ? » *Les Dossiers des Sciences de l'Éducation* 5(1): 97-109. doi:10.3406/dsedu.2001.953.

Mosconi, Nicole. 2003. « Rapport au savoir et division socio-sexuée des savoirs à l'école ». *La lettre de l'enfance et de l'adolescence* 51(1): 31-38. doi:10.3917/lett.051.38.

Moss-Racusin, Corinne A., John F. Dovidio, Victoria L. Brescoll, Mark J. Graham et Jo Handelsman. 2012. « Science faculty's subtle gender biases favor male students ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(41): 16474-79. doi:10.1073/pnas.1211286109.

Nosek, Brian A., Mahzarin R. Banaji et Anthony G. Greenwald. 2002. « Math = Male, Me = Female, Therefore Math Not = Me ». *Journal of Personality and Social Psychology* 83(1): 44-59.

Oliver, Andre', Bryant N. Gomez, Katlyn Lee Milless, Maya Godbole et Catherine Good. 2023. « Stereotype Threat: Overview, Current Trends in Research, and Interventions to Bolster Achievement and Learning ». In *The Routledge International Handbook of Gender Beliefs, Stereotype Threat, and Teacher Expectations*, Routledge. isbn:978-1-00-327576-3.

Penner, Andrew M. 2008. « Gender Differences in Extreme Mathematical Achievement: An International Perspective on Biological and Social Factors ». *American Journal of Sociology* 114(S1): S138-70. doi:10.1086/589252.

Perronnet, Clémence. 2018. « La culture scientifique des enfants en milieux populaires : étude de cas sur la construction sociale du goût, des pratiques et des représentations des

sciences ». These de doctorat. Lyon. https://theses.hal.science/tel-02015334 (6 décembre 2024).

Perronnet, Clémence, Claire Marc, Olga Paris-Romaskevich et Catherine Goldstein. 2024. *Matheuses - Les filles, avenir des mathématiques*. Illustrated édition. Paris: CNRS éditions. isbn:978-2-271-14966-4.

Rakshit, Sonali et Soham Sahoo. 2023. « Biased teachers and gender gap in learning outcomes: Evidence from India ». *Journal of Development Economics* 161: 103041. doi:10.1016/j.jdeveco.2022.103041.

Régner, Isabelle, Annique Smeding, David Gimmig, Catherine Thinus-Blanc, Jean-Marc Monteil et Pascal Huguet. 2010. « Individual Differences in Working Memory Moderate Stereotype-Threat Effects ». *Psychological Science* 21(11): 1646-48. doi:10.1177/0956797610386619.

Régner, Isabelle, Jennifer R. Steele, Nalini Ambady, Catherine Thinus-Blanc et Pascal Huguet. 2014. « Our future scientists: A review of stereotype threat in girls from early elementary school to middle school ». *Revue internationale de psychologie sociale* 27(3): 13-51.

Régner, Isabelle, Catherine Thinus-Blanc, Agnès Netter, Toni Schmader et Pascal Huguet. 2019. « Committees with Implicit Biases Promote Fewer Women When They Do Not Believe Gender Bias Exists ». *Nature Human Behaviour* 3(11): 1171-79. doi:10.1038/s41562-019-0686-3.

Rhodes, Marjorie, Sarah-Jane Leslie, Kathryn M. Yee et Katya Saunders. 2019. « Subtle Linguistic Cues Increase Girls' Engagement in Science ». *Psychological Science* 30(3): 455-66. doi:10.1177/0956797618823670.

Richardson, Frank C. et Richard M. Suinn. 1972. « The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data ». *Journal of Counseling Psychology* 19(6): 551-54. doi:10.1037/h0033456.

Richardson, Sarah S., Meredith W. Reiches, Joe Bruch, Marion Boulicault, Nicole E. Noll et Heather Shattuck-Heidorn. 2020. « Is There a Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM)? Commentary on the Study by Stoet and Geary (2018) ». *Psychological Science* 31(3): 338-41. doi:10.1177/0956797619872762.

Rinfret, Natalie et Monique Lortie-Lussier. 1996. « Comparaison de l'impact de la force numérique des femmes cadres en milieu naturel et en milieu étudiant: Une question de validité écologique. [Comparison of the impact of the number of women in the natural and scholastic milieus: A question of ecological validity.] ». *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement* 28(4): 262-70. doi:10.1037/0008-400X.28.4.262.

Roorda, Debora L. et Suzanne Jak. 2024. « Gender match in secondary education: The role of student gender and teacher gender in student-teacher relationships ». *Journal of School Psychology* 107: 101363. doi:10.1016/j.jsp.2024.101363.

Rosenthal, Robert et Lenore Jacobson. 2003. *Pygmalion in the classroom*. Carmarthen, Wales: Crown House Publishing. isbn:978-1-904424-06-2.

Rossi, Serena, Iro Xenidou-Dervou, Emine Simsek, Christina Artemenko, Gabriella Daroczy, Hans-Christoph Nuerk et Krzysztof Cipora. 2022. « Mathematics–Gender Stereotype Endorsement Influences Mathematics Anxiety, Self-concept, and Performance Differently in Men and Women ». *Annals of the New York Academy of Sciences* 1513(1): 121. doi:10.1111/nyas.14779.

Rubinsten, Orly, Noam Bialik et Yael Solar. 2012. « Exploring the Relationship between Math Anxiety and Gender through Implicit Measurement ». *Frontiers in Human Neuroscience* 6: 279. doi:10.3389/fnhum.2012.00279.

Schmader, Toni. 2023. « Gender inclusion and fit in STEM ». *Annual Review of Psychology* 74: 219-43. doi:10.1146/annurev-psych-032720-043052.

Sekaquaptewa, Denise et Mischa Thompson. 2003. « Solo status, stereotype threat, and performance expectancies: Their effects on women's performance ». *Journal of Experimental Social Psychology* 39(1): 68-74. doi:10.1016/S0022-1031(02)00508-5.

Souchal, Carine et Marie-Christine Toczek. 2019. « Évaluation orientée vers la maîtrise ou évaluation orientée vers la performance ? Des contextes qui régulent les performances des élèves lors d'un apprentissage ». *Questions vives recherches en éducation* (31). doi:10.4000/questionsvives.4063.

Spencer, Steven J., Claude M. Steele et Diane M. Quinn. 1999. « Stereotype Threat and Women's Math Performance ». *Journal of Experimental Social Psychology* 35(1): 4-28. doi:10.1006/jesp.1998.1373.

Steele, Claude M. et Joshua Aronson. 1995. « Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans ». *Journal of Personality and Social Psychology* 69(5): 797-811. doi:10.1037/0022-3514.69.5.797.

Stoet, Gijsbert et David C. Geary. 2018. « The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education ». *Psychological Science* 29(4): 581-93. doi:10.1177/0956797617741719.

Stoevenbelt, Andrea H., Paulette C. Flore, Inga Schwabe et Jelte M. Wicherts. 2022. « The uniformity of stereotype threat: Analyzing the moderating effects of premeasured performance ». *Intelligence* 93: 101655. doi:10.1016/j.intell.2022.101655.

Su, Rong et James Rounds. 2015. « All STEM Fields Are Not Created Equal: People and Things Interests Explain Gender Disparities across STEM Fields ». *Frontiers in Psychology* 6. doi:10.3389/fpsyg.2015.00189.

Sueur-Pontier, Monique. 1980. « Comment les maths viennent aux filles ou comment les filles ne viennent pas aux maths ». In *La politique de l'ignorance : mathématiques, enseignement et société*, Recherches, , 30-45. https://femmes-et-maths.fr/wp-content/uploads/2024/03/PONTIER_MathFilles.pdf (9 décembre 2024).

Sullivan, Gail M. et Richard Feinn. 2012. « Using Effect Size-or Why the P Value Is Not Enough. » *Journal of graduate medical education* 4(3): 279-82. doi:10.4300/JGME-D-12-00156.1.

Tellhed, Una, Fredrik Björklund et Kalle Kallio Strand. 2023. « Tech-Savvy Men and Caring Women: Middle School Students' Gender Stereotypes Predict Interest in Tech-Education ». *Sex Roles* 88(7): 307-25. doi:10.1007/s11199-023-01353-1.

Terrier, Camille. 2014. « Un coup de pouce pour les filles ? Les biais de genre dans les notes des enseignants et leur effet sur le progrès des élèves ». *Note de l'institut des politiques publiques* (14). https://www.ipp.eu/actualites/un-coup-de-pouce-pour-les-filles-les-biais-de-genre-dans-les-notes-des-enseignants-et-leur-effet-sur-le-progres-des-eleves/.

Terrier, Camille, Rustamdjan Hakimov et Renke Schmacker. 2023. « Confiance En Soi et Choix d'orientation Sur Parcoursup : Enseignements d'une Intervention Randomisée ». *Working Papers*. https://ideas.repec.org//p/hal/wpaper/halshs-04164914.html (5 décembre 2024).

Thelwall, Mike, Kayvan Kousha, Emma Stuart, Meiko Makita, Mahshid Abdoli, Paul Wilson et Jonathan Levitt. 2023. « Do bibliometrics introduce gender, institutional or interdisciplinary biases into research evaluations? » *Research Policy* 52(8): 104829. doi:10.1016/j.respol.2023.104829.

Verniers, Catherine et Delphine Martinot. 2015. « Perception of Students' Intelligence Malleability and Potential for Future Success: Unfavourable Beliefs towards Girls ». *British Journal of Educational Psychology* 85(3): 289-99. doi:10.1111/bjep.12073.

Vidal, Catherine. 2012. *Hommes, femmes, avons-nous le même cerveau ?* Le Pommier. isbn:978-2-7465-0625-1.

Villani, Cédric et Charles Torrossian. 2018. *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*. https://www.education.gouv.fr/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques-3242.

van der Vleuten, Maaike, Eva Jaspers, Ineke Maas et Tanja van der Lippe. 2018. « Intergenerational Transmission of Gender Segregation: How Parents' Occupational Field Affects Gender Differences in Field of Study Choices ». *British Educational Research Journal* 44(2): 294-318. doi:10.1002/berj.3329.

Vos, Helene, Mila Marinova, Sara C. De Léon, Delphine Sasanguie et Bert Reynvoet. 2023. « Gender differences in young adults' mathematical performance: Examining the contribution of working memory, math anxiety and gender-related stereotypes ». *Learning and Individual Differences* 102: 102255. doi:10.1016/j.lindif.2022.102255.

Vouillot, Françoise. 2007. « L'orientation aux prises avec le genre ». *Travail, genre et sociétés* 18(2): 87-108. doi:10.3917/tgs.018.0087.

Vouillot, Françoise. 2010. « L'orientation, le butoir de la mixité ». *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation* (171): 59-67. doi:10.4000/rfp.1900.

Voyer, D., S. Voyer et M. P. Bryden. 1995. « Magnitude of Sex Differences in Spatial Abilities: A Meta-Analysis and Consideration of Critical Variables. » *Psychological bulletin* 117(2): 250-70. doi:10.1037/0033-2909.117.2.250.

Warne, Russell T. 2022. « No Strong Evidence of Stereotype Threat in Females: A Reassessment of the Meta-Analysis ». *Journal of Advanced Academics* 33(2): 171-86. doi:10.1177/1932202X211061517.

Zigerell, L. J. 2017. « Potential publication bias in the stereotype threat literature: Comment on Nguyen and Ryan (2008) ». *Journal of Applied Psychology* 102(8): 1159-68. doi:10.1037/apl0000188.

ANNEXE 5

Conséquences socio-économiques de la sous-représentation des femmes dans les STEM

SOMMAIRE

1. LA SOUS-REPRÉSENTATION DES FEMMES DANS LES FILIÈRES STEM PÈSE FORTEMENT SUR LEUR SITUATION SOCIO-ÉCONOMIQUE.....1

1.1. Les femmes sont moins présentes dans les filières de formation qui permettent d'accéder aux métiers plus rémunérateurs de la filière STEM.....1

1.1.1. La part des femmes dans les formations du supérieur de la filière STEM reste structurellement faible.....1

1.1.2. Or, la littérature économique montre que l'écart de genre dans l'étude des sciences se répercute sur les inégalités de genre sur le marché du travail, les emplois de la filière STEM étant en moyenne les mieux rémunérés.....2

1.2. On observe par ailleurs une baisse du vivier scientifique féminin au début de la vie active, car les femmes formées aux matières scientifiques font moins carrière dans les emplois qui en sont issus que les hommes.....5

1.3. Moins nombreuses, les femmes accèdent plus difficilement aux postes à responsabilité dans les filières STEM.....7

1.3.1. Les femmes sont très minoritaires parmi les plus hauts postes du secteur public de l'enseignement et de la recherche.....7

1.3.2. Le phénomène de sous-représentation des femmes dans les filières STEM du secteur privé est également observé, dans des proportions parfois supérieures.....9

2. LA SOUS-REPRÉSENTATION DES FEMMES DANS LES FILIÈRES STEM A DES EFFETS NÉGATIFS IMPORTANTS ET CROISSANTS SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DE LA FRANCE.....12

2.1. À nombre de personnes formées en STEM fixées, la sous-représentation des femmes limite la croissance française de l'ordre de 10 Md€ de croissance manquante par an.....12

2.1.1. Les barrières que rencontrent les femmes pour accéder aux filières STEM conduit à une perte de talents potentiels qui défavorise l'innovation.....12

2.1.2. Du fait du déficit d'innovation et de la baisse de productivité qu'elle induit, la faible proportion de femmes formées aux STEM a un impact mesurable sur le PIB français, compris entre 5 et 15 Mds€ selon le niveau d'ambition avancé.....17

2.1.3. Un sex ratio fortement déséquilibré dans une entreprise réduit également la productivité.....18

2.2. L'augmentation attendue des besoins en scientifiques sur le marché du travail à horizon 2030 offre l'opportunité d'accroitre la part des femmes dans la filière STEM sans réduire les effectifs masculins.....20

2.2.1. La part des professions à forte dimension mathématique a augmenté au cours des quatre dernières décennies.....20

2.2.2. Les projections réalisées sur les besoins en compétences sur le marché du travail français montrent que cette tendance va encore s'accroitre à horizon de court et moyen terme.....21

3. EN DÉPIT D'UNE AMÉLIORATION CONTINUE, LA SOUS-REPRÉSENTATION DES FEMMES DANS LES FILIÈRES ÉDUCATIVES DES STEM RESTE INSUFFISAMMENT PRISE EN COMPTE DANS LES DOCUMENTS BUDGÉTAIRES 24

3.1. Le thème de l'égalité femmes-hommes progresse dans les principaux documents budgétaires des ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur et de la recherche 24

3.2. En dépit de ces progrès, les documents budgétaires ne montrent pas que le financement des études supérieures est très favorable aux hommes, du fait notamment de leur sur-représentation dans les filières STEM 26

4. LA SOUS-REPRÉSENTATION DES FEMMES DANS LA FILIÈRE STEM FREINE LA TRANSFORMATION DE LA SOCIÉTÉ, AU DÉTRIMENT DE LEURS BESOINS PROPRES 27

1. La sous-représentation des femmes dans les filières STEM pèse fortement sur leur situation socio-économique

Encadré 1 : Précisions méthodologiques relatives aux notions utilisées dans la présente annexe

Concernant les filières de formation initiale et les métiers de la recherche, la mission a centré ses analyses et propositions sur les filières sciences, technologie, informatique, ingénierie et mathématiques, dites STEM en anglais, ou STIM en français. Ne sont pas incluses les sciences du vivant et géosciences. Dans la présente annexe, les données et analyses présentées sont systématiquement restreintes à cette acception, lorsque la granularité de l'information disponible était suffisante. **Le terme retenu est alors STEM.**

Elles peuvent inclure les sciences du vivant et les géosciences lorsque la granularité de l'information l'impose. Les notes de lecture et précisions des champs d'observation, situées sous les graphiques et tableaux présentés dans la présente annexe, le précisent alors.

Concernant les métiers d'ingénieurs, le niveau d'information n'est pas toujours suffisant pour opérer cette distinction. Les données présentées doivent alors être considérées comme des ordres de grandeur et des tendances, utiles pour identifier et analyser les problématiques sous-jacentes.

Source : Mission.

1.1. Les femmes sont moins présentes dans les filières de formation qui permettent d'accéder aux métiers plus rémunérateurs de la filière STEM

1.1.1. La part des femmes dans les formations du supérieur de la filière STEM reste structurellement faible

En 2024, plus de 60 % des diplômés de l'enseignement supérieur, notamment de master, sont des femmes[1].

Cependant, cette féminisation de l'enseignement général et supérieur masque des disparités importantes dans les choix d'orientation et de qualification, qui demeurent extrêmement genrés. Ainsi, selon le Conseil d'analyse économique (CAE)[2], *« dès qu'elles le peuvent, c'est-à-dire dès le lycée, les filles privilégient les matières littéraires et les sciences de la vie et de la terre (SVT) alors que les garçons s'orientent davantage vers les matières scientifiques et technologiques »* (voir également en ce sens l'annexe 4, qui expose les raisons de cette situation). De ce fait, la part des femmes qui entrent dans les filières STEM de l'enseignement supérieur est structurellement faible (*cf.* annexe 1) :

- en classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) scientifiques, puisque la part des femmes dans les filières CPGE scientifiques n'était que de 24,7 % à la rentrée 2023-2024. Parmi les contingents les plus importants, seule la filière physique-chimie approche les 35 % (33,8 % en PCSI en première année ; 37,6 % en PC-PC* en deuxième année) ;
- dans les cycles universitaires en sciences fondamentales où la part des femmes n'était que de 32,0 % à la rentrée 2022. Au contraire, les femmes sont surreprésentées en médecine (65,5 %), sciences du vivant (65,6 %) et pharmacie (70,2 %) ;

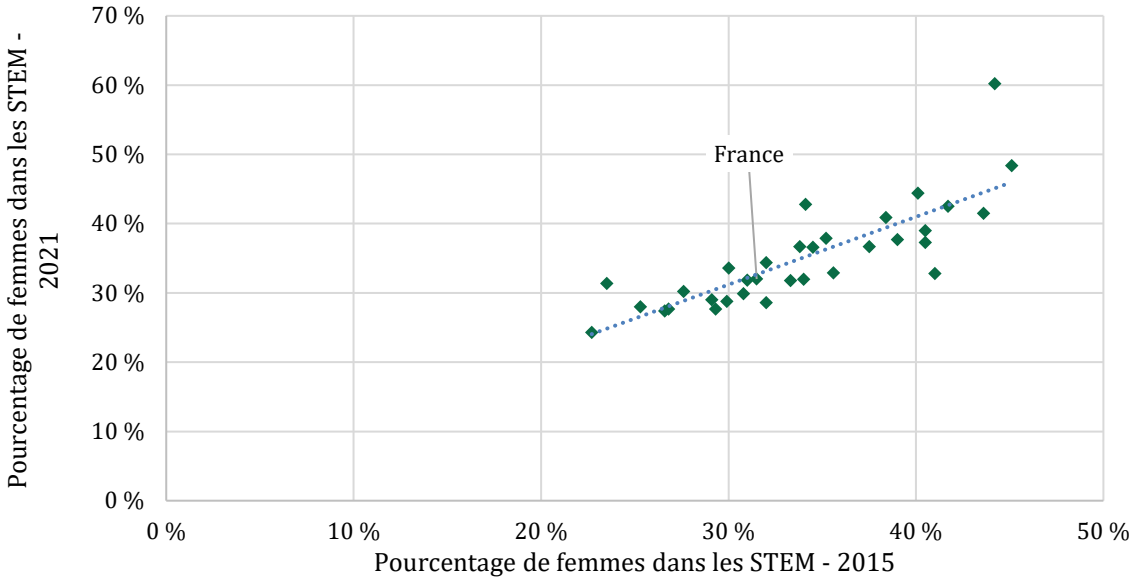
[1] Source : « Égalité hommes-femmes : une question d'équité, un impératif économique » ; note du Conseil d'analyse économique n° 83, novembre 2024 ; Emmanuelle Auriol, Camille Landais et Nina Roussille.

[2] *Ibid.*

- ou en première année du cycle d'ingénieurs : à la rentrée 2023-2024, elle ne dépassait jamais 36 %, quelle que soit la provenance de l'entrée dans le cycle (28,8 % de provenance CPGE ; 35,6 % de provenance université ; 33,4 % en cycles préparatoires intégrés ; 20,7 % de provenance diplômes universitaire de technologie – DUT – ou brevet de technicien supérieur – BTS), même si elle a un peu augmenté ces cinq dernières années (+0,8 pt en CPGE ; + 2,7 pts en cycle préparatoire intégré), à l'exception des entrées d'origine DUT ou BTS (-1,8 pts).

La note du CAE précitée rappelle que cette distribution des qualifications en fonction du genre n'est pas spécifique à la France, mais que les écarts y sont plus importants que dans d'autres pays européens. Par exemple, selon Eurostat, il existe un écart de 10 points entre la Suède et la France en ce qui concerne la proportion de filles inscrites dans les formations STEM. Plus généralement, lorsqu'on observe la position de la France au sein des pays européens, on constate qu'elle se situe effectivement dans la partie basse en termes de taux de femmes diplômées de l'enseignement supérieur en STEM, de manière par ailleurs inchangée depuis 2015 (*cf*. graphique 1).

Graphique 1 : Femmes diplômées de l'enseignement supérieur en STEM dans les pays européens – données comparées entre 2015 et 2021, en %



Source : Données Eurostat, traitement mission. Les STEM présentées dans ces données sont les sciences naturelles, mathématiques et statistiques ; les technologies de l'information et de la communication (TIC) ; l'ingénierie, les industries de transformation et construction. Chaque point correspond à un pays européen. Seuls les pays dont les données étaient présentes à la fois en 2015 et 2021 sont présentées ici.

1.1.2. Or, la littérature économique montre que l'écart de genre dans l'étude des sciences se répercute sur les inégalités de genre sur le marché du travail, les emplois de la filière STEM étant en moyenne les mieux rémunérés

Aux États-Unis, l'étude de référence de Charles Brown et Mary Corcoran (1997)[3] montre que **les différences de domaine du diplôme expliquent une partie significative de l'écart de salaire entre les hommes et les femmes diplômés de l'université**, tandis que cette différence compte peu aux niveaux d'études inférieurs.

[3] Brown, Charles and Mary Corcoran, *Sex-Based Differences in School Content and the Male-Female Wage Gap*, Journal of Labor Economics, 1997, 15 (3).

Une analyse comparable menée récemment en France aboutit au même constat : alors que le niveau moyen de diplôme des femmes françaises dépasse désormais celui des hommes, cette progression des résultats scolaires des filles ne s'est pas traduite par une égalité salariale. L'INSÉÉ montre ainsi que les femmes françaises ont des salaires nets mensuels au début de la vie active inférieurs de 13 % à ceux des hommes[4], alors même que les différences de probabilité d'accès aux emplois de catégorie cadre et professions intermédiaires ne sont pas statistiquement significatives.

Ces écarts de salaire s'expliquent aux trois quarts par des différences de diplôme et de caractéristiques de l'emploi occupé[5] : les femmes et les hommes sont inégalement répartis dans les différents secteurs, avec une plus grande concentration des femmes dans des secteurs peu rémunérateurs, par exemple le secteur public ou le domaine des services à la personne[6]. À titre d'exemple sur ces écarts de salaires, en 2009[7], parmi les personnes diplômées depuis moins de dix ans :

- les diplômés de licence de sciences touchaient un salaire net médian de 1 640 €, contre 1 440 € en lettres, langues et arts (- 12 %) ;
- les diplômés de master ou maîtrise en physique et mathématiques touchaient un salaire médian de 2 000 €, contre 1 760 € en chimie et biologie (- 12 %), 1 600 € en littérature et philosophie (- 40 %), et 1 360 € en arts (-32 %) ;
- pour les diplômés d'écoles d'ingénieurs, le salaire mensuel médian était de l'ordre de 2 500 €.

Or, ce phénomène dit de « ségrégation occupationnelle » [8] **reflète largement la ségrégation scolaire**, c'est-à-dire le fait que les filles sont moins présentes dans les filières scientifiques qui sont les plus favorables à l'insertion sur le marché du travail, et surreprésentées dans les filières littéraires au lycée général et dans les filières commerce et administration en lycée professionnel. Ainsi, parmi le panel d'élèves entrés en sixième en 1995 utilisé par l'INSÉÉ afin de suivre l'entrée dans la vie adulte (EVA), les bacheliers scientifiques bénéficiaient (*cf*. graphique 2) :

- d'un salaire net mensuel moyen plus élevé de respectivement 15,6 % et 26,1 % par rapport aux bacheliers des filières générales ES et L ;
- et d'un taux d'accès à l'emploi dans les catégories cadre ou profession intermédiaire supérieur de 16 et 23 points de pourcentage par rapport à ces mêmes filières.

À noter toutefois qu'un mécanisme spécifique de ségrégation professionnelle en début de carrière se substitue progressivement à la ségrégation observée en fin d'études[9].

---

[4] Estelle Herbaut *et al.* 2022. « Filières du baccalauréat et emploi à la fin des études ». *Économie et statistique,* n° 530-31.

[5] Source : *Ibid*.

[6] Source : Couppié et al., 2012 ; Meng & Meurs, 2001.

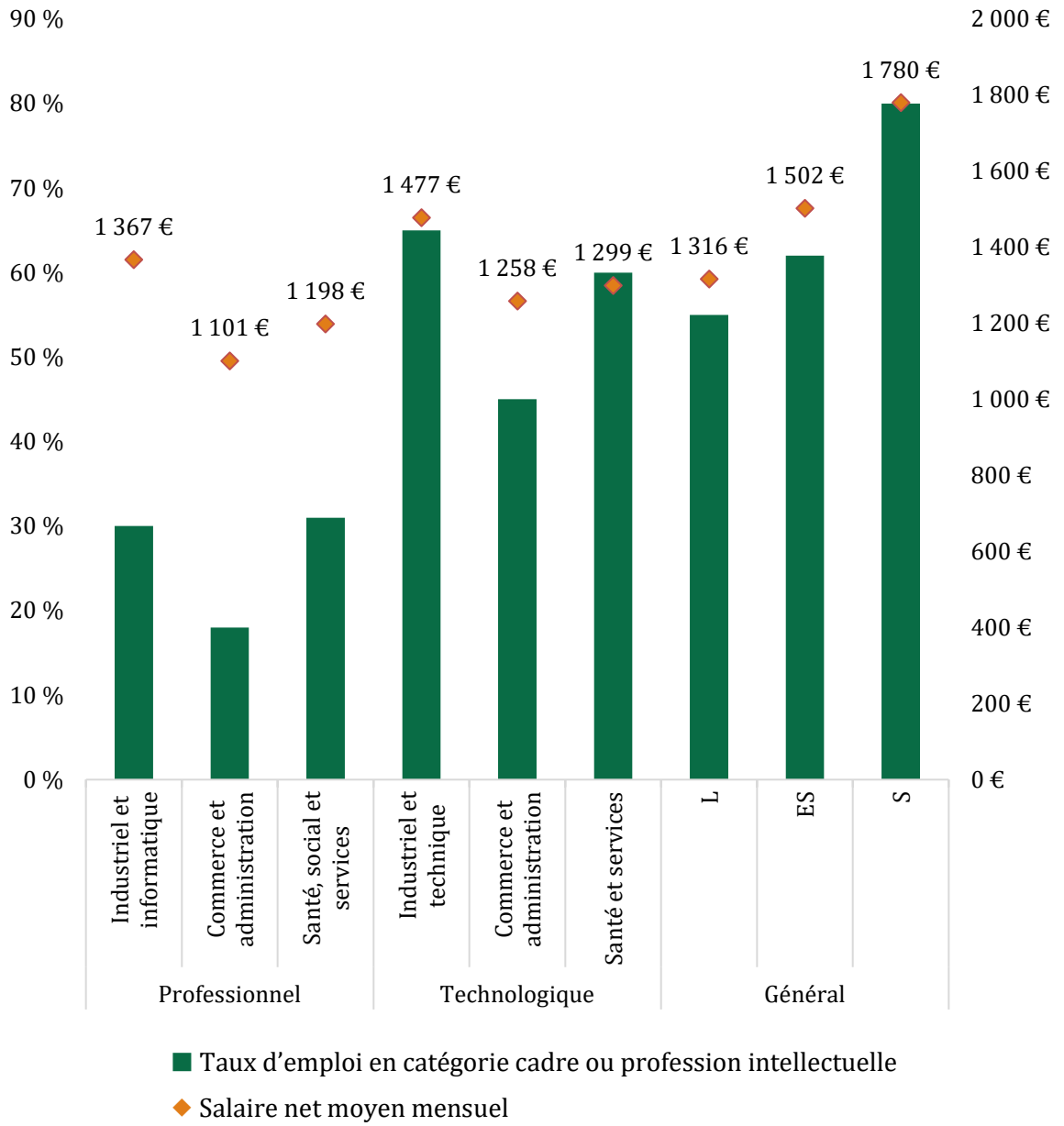
[7] Daniel Martinelli et Corinne Prost (INSÉÉ), « le domaine d'études est déterminant pour les débuts de carrière », *INSÉÉ première* n° 1313, octobre 2010.

[8] Source : Couppié et al., 2012 ; Meng & Meurs, 2001.

[9] Il a notamment été montré qu'au cours des dix premières années de la carrière professionnelle, le poids de la ségrégation éducative sur les inégalités salariales diminue mais que les disparités de salaire entre femmes et hommes augmentent à cause d'une ségrégation professionnelle qui ne s'explique pas uniquement par les différences d'études (Couppié et al., 2012).

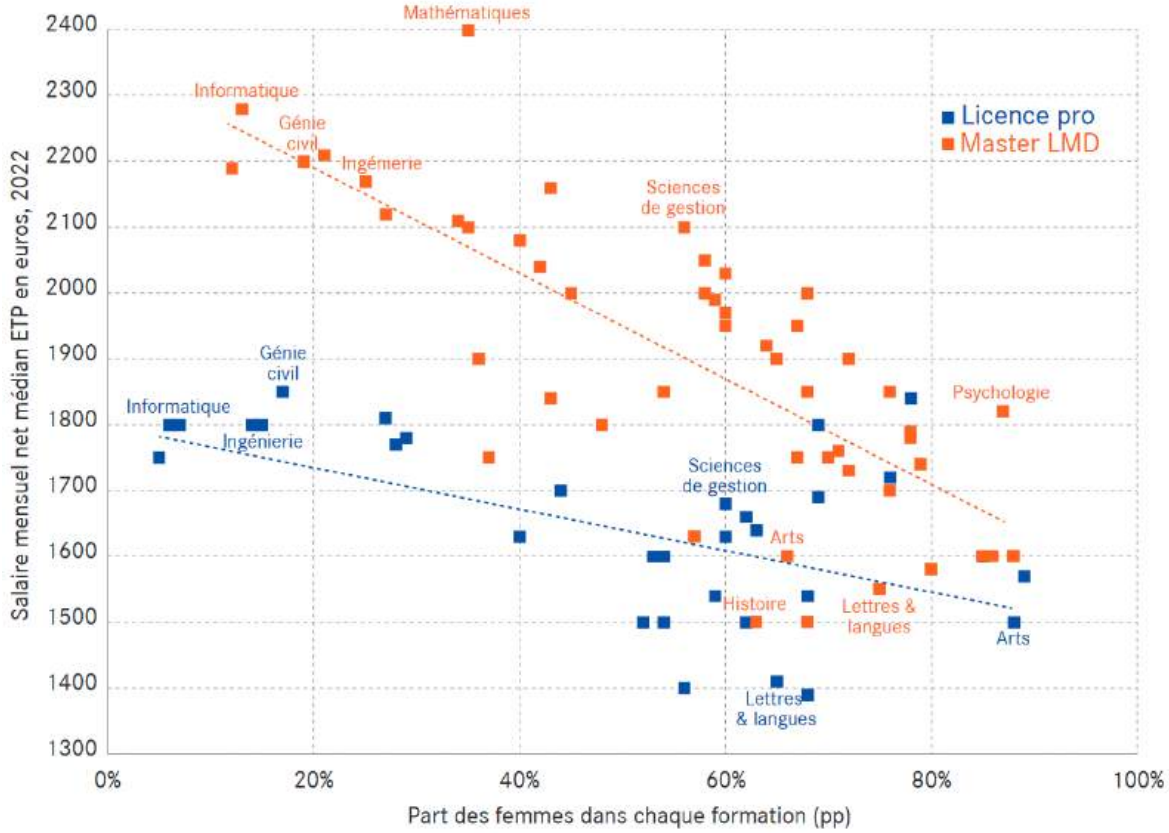
Ce constat est confirmé par l'analyse des rémunérations des anciens étudiants issus de l'enseignement supérieur et entrés depuis deux ans dans la vie active : comme l'illustre le graphique 3, on constate en effet une corrélation négative entre la proportion de femmes et les salaires nets médians par domaine d'étude. Les femmes sont sur-représentées dans les formations conduisant aux niveaux de rémunérations les plus faibles. Cette relation s'observe aussi bien au niveau master qu'en licence professionnelle.

Graphique 2 : Accès à un emploi dans les catégories cadre ou profession intermédiaire et salaire net moyen du premier emploi reporté dans le panel EVA selon la filière du baccalauréat (avant la réforme du lycée)



Source : Filières du baccalauréat et emploi à la fin des études : contribution des parcours scolaires et analyse des écarts entre femmes et hommes, Estelle Herbaut, Carlo Barone et Louis-André Vallet, Économie et statistique n° 530-31, 2022.

Graphique 3 : Proportion des femmes et salaires nets médians par domaine d'étude (2022)



Source : E. Auriol et al.*, « Égalité hommes-femmes : une question d'équité, un impératif économique » ;* note *du Conseil d'analyse économique n° 83, novembre 2024. Note : les salaires affichés correspondent aux valeurs médianes des salaires mensuels nets (primes incluses) pour les emplois à temps plein.*

Encourager l'accès des femmes aux carrières scientifiques constitue donc un levier de la réduction des inégalités salariales, contribuant à l'objectif plus large de lutte contre les inégalités entre les femmes et les hommes. Ce levier n'est pas exclusif d'autres mesures visant à davantage reconnaître et rémunérer les domaines dans lesquels les femmes sont majoritaires, même si ces sujets sont hors du champ de la mission.

1.2. On observe par ailleurs une baisse du vivier scientifique féminin au début de la vie active, car les femmes formées aux matières scientifiques font moins carrière dans les emplois qui en sont issus que les hommes

Par ailleurs, même lorsque les femmes choisissent les filières de formation des domaines STEM, **elles s'engagent ensuite moins dans les carrières scientifiques qui devraient logiquement en découler que les hommes** :

- Ceci et al. (2010)[10] **décrivent une fuite de cerveaux féminins hors des carrières académiques en mathématiques ou sciences physiques** ;

[10] Stephen J. Ceci and Wendy M. Williams, *Understanding current causes of women's underrepresentation in science,* 2010, Proceedings of the National academy of sciences.

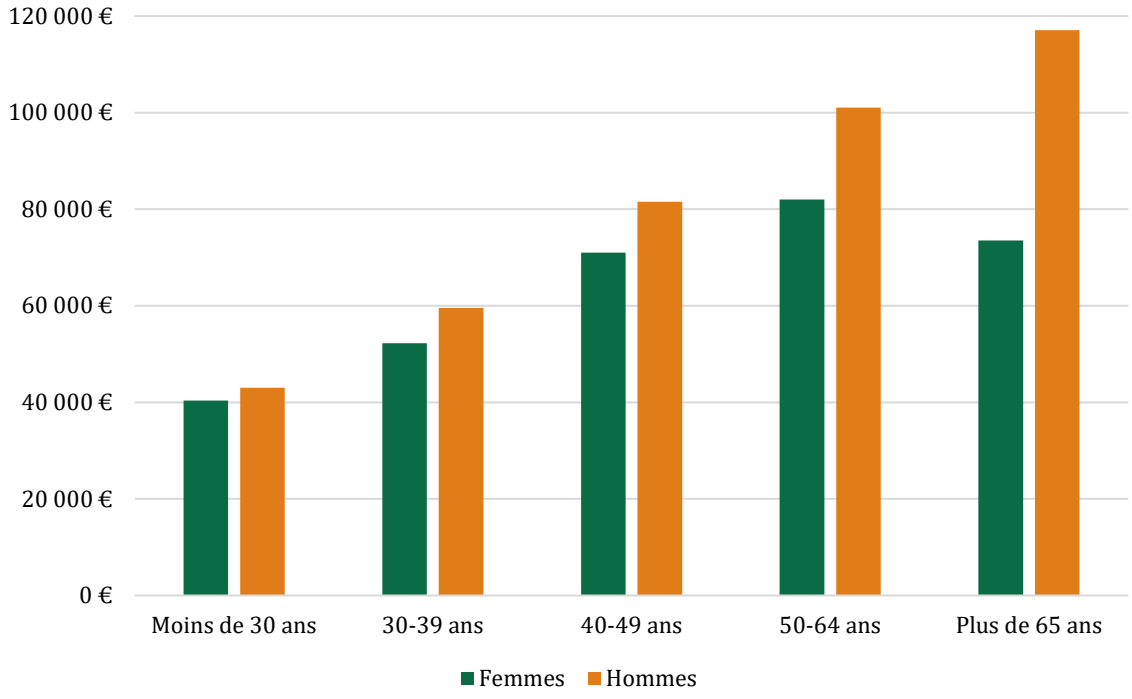
- de manière concordante, Hunt (2016)[11] montre que le taux de sortie de l'emploi des femmes dans les carrières d'ingénierie est significativement supérieur à celui des hommes, tandis que l'écart n'est pas significatif dans les autres domaines y compris dans les autres carrières liées aux sciences. L'auteure indique que **60 % de l'écart de genre au niveau du taux de sortie d'une carrière d'ingénierie s'explique par l'insatisfaction des femmes scientifiques vis-à-vis de leur rémunération et de leurs perspectives de promotion**, et non pas par des facteurs liés à la vie personnelle ou à la famille (grossesse, maternité).

Le phénomène décrit par ces études qui reposent sur des données un peu anciennes (10 à 15 ans) est toujours d'actualité : l'enquête Opinionway/Elles bougent de 2024[12] montre ainsi **qu'environ 80 % des femmes ingénieures et techniciennes considèrent subir du sexisme ou de la discrimination et ne pas évoluer professionnellement dans leur entreprise**. En miroir, la même proportion estime que les hommes de même profil progressent plus facilement et accèdent plus facilement aux postes à responsabilités.

Certes, dans tous les domaines d'études dont les données sont disponibles, les hommes ont des taux d'emploi supérieurs à ceux des femmes, mais il est également démontré que l'écart entre les sexes y est plus particulièrement marqué dans les domaines scientifiques à prédominance masculine[13].

A noter qu'au-delà de la question de l'accès à l'emploi, et même si les ingénieurs ont un niveau de rémunération plus élevé que la moyenne comme exposé ci-dessus, **on constate également un écart important dans les conditions salariales des femmes et des hommes ingénieurs** (18 % en défaveur des femmes en moyenne), pour toutes les tranches d'âge observées, avec un accroissement pour les ingénieures les plus âgées (*cf.* graphique 4).

Graphique 4 : Salaires médians constatés dans les métiers d'ingénieurs en 2024



Source : Observatoire des ingénieurs et scientifiques de France (IESF) - enquête 2024.

[11] Hunt, Jennifer, "*Why do Women Leave Science and Engineering ?*," ILR Review, 2016, 69 (1), 199–226.

[12] Enquête intitulé « Carrières en sciences : l'orientation est-elle toujours genrée en 2024 ? ».

[13] Source : publication OCDE, « Indicateurs de l'éducation à la loupe » ; octobre 2017.

Cette situation constitue une double perte dommageable à leur situation individuelle sur un plan économique : les femmes sont moins représentées qu'elles ne le devraient dans les filières les plus rémunératrices, et leur réorientation constitue une perte de chance du fait du temps perdu. Par ailleurs, pour la collectivité, il signifie **une moindre participation des femmes à des domaines scientifiques nécessaires à son développement économique et social** (*cf*. 2 ci-dessous).

1.3. Moins nombreuses, les femmes accèdent plus difficilement aux postes à responsabilité dans les filières STEM

1.3.1. Les femmes sont très minoritaires parmi les plus hauts postes du secteur public de l'enseignement et de la recherche

Nota bene : les éléments présentés ci-dessous sont complétés d'analyses plus précises, notamment en tendanciel, présentées en annexe 2.

1.3.1.1. Les femmes restent sous-représentées parmi les enseignants-chercheurs en STEM

En 2023, les femmes représentent environ 20 % des enseignants-chercheurs du secteur public en poste[14] dans les domaines des mathématiques et de l'informatique, de la physique et des sciences de l'ingénieur. Parmi les STEM, seule la chimie échappe à cette sous-représentation massive, tout en demeurant loin de la parité, avec 38,3 % de femmes (*cf*. annexe 2). En revanche, les femmes représentent à peu près la moitié des effectifs en biologie et sciences sociales.

Ce déséquilibre est encore accentué parmi les postes de professeur des universités et assimilés, avec seulement 16,0 % de femmes en mathématiques et conception de logiciels et 15,9 % de femmes en sciences physiques.

1.3.1.2. Dans la recherche publique, alors même que les femmes sont bien représentées dans les personnels de soutien, elles restent en deçà de la parité parmi les chercheurs

Les femmes sont également sous-représentées parmi les organismes nationaux de recherche. Alors même qu'elles sont très majoritaires parmi les personnels de soutien (56,1 %), elles restent éloignées de la parité parmi les chercheurs (36,2 %).

[14] Sous tutelle du MESR.

Tableau 1 : Effectifs et part des femmes selon le type d'établissement de recherche du secteur public, et la catégorie de personnel, en 2020

Type d'établissement	Chercheurs			Personnels de soutien		
	H	F	% F	H	F	% F
État et opérateurs de recherche	**44 297**	**25 142**	**36,2 %**	**19 154**	**24 514**	**56,1 %**
Établissements publics à caractère scientifique et technologique (CNRS, INRIA, INRAE,…)	19 753	12 530	38,8 %	9 970	14 282	58,9 %
Établissements publics industriels et commerciaux (CEA, ONERA…)	11 355	5 491	32,6 %	3 872	3 340	46,3 %
Ministères et autres organismes publics	13 189	7 121	35,1 %	5 312	6 892	56,5 %
Opérateurs de l'enseignement supérieur (universités et grandes écoles)	**66 135**	**49 882**	**43,0 %**	**14 606**	**30 844**	**67,9 %**
Institutions sans but lucratif (ISBL)	**3 516**	**2 955**	**45,7 %**	**1 549**	**2 498**	**61,7 %**
Ensemble	**113 948**	**77 979**	***40,6 %***	**35 309**	**57 856**	***62,1 %***

Source : MESR-SIES (enquête R&D). L'état de l'Emploi scientifique en France, rapport 2023.

1.3.1.3. Hormis sur les postes de fonctions support, la sous-représentation des femmes est caractérisée au sein des postes de direction du secteur public de la recherche

La situation des organismes publics de recherche est particulièrement caractéristique du mécanisme de sous-représentation des femmes dans les postes « de pouvoir » de la filière STEM. Alors même qu'elles sont représentées à un niveau globalement paritaire dans les directions des fonctions support de ces organismes (fonctions financières et budgétaires, de ressources humaines, de secrétariat général), elles ne sont plus que 20,7 % aux postes de numéro 1, 28,2 % aux postes de numéro 2 et 16,7 % à la présidence de leur conseil scientifique (*cf*. tableau 2).

Tableau 2 : Nombre de femmes dans la gouvernance dans les organismes publics de recherche en 2023

Poste	Femmes	Hommes
Président, PDG	6	23
Directeur général, DG délégué, DG adjoint, directeur	11	28
Président du conseil scientifique ou assimilé	4	20
DG ressources, secrétaire général	9	10
Responsable des ressources humaines	16	10
Responsable des affaires financières	14	18
Ensemble	60	109

Source : MESRI-DGESIP. Vers l'égalité femmes-hommes ? Chiffres clefs. Champ : 10 EPIC, 6 EPST, 6 EPA, 1 EPSCP, 6 GIP et fondations ; organigrammes en vigueur au 31/12.

1.3.2. Le phénomène de sous-représentation des femmes dans les filières STEM du secteur privé est également observé, dans des proportions parfois supérieures

La sous-représentation des femmes dans les études du champ des STEM conduit mécaniquement à une sous-représentation des femmes au sein des métiers les plus fortement mathématisés et l'ingénierie. Ainsi, parmi les ingénieurs et les cadres techniques, la part de femmes est inférieure à 50 % pour l'ensemble des professions et catégories socio-professionnelles.

Cette situation est particulièrement topique lorsqu'on analyse la représentation des femmes parmi les ingénieurs, dans la recherche ou dans les hauts postes de direction du secteur privé.

1.3.2.1. Les femmes sont très minoritaires dans les fonctions d'ingénieurs

La sous-représentation des femmes dans les études du champ des STEM conduit mécaniquement à une sous-représentation des femmes au sein des métiers les plus fortement mathématisés et l'ingénierie. Ainsi, parmi les ingénieurs et les cadres techniques, la part de femmes est inférieure à 50 % pour l'ensemble des professions et catégories socio-professionnelles (*cf.* tableau 3). En proportion, les femmes sont plus nombreuses parmi les architectes salariés (47,6 %). En particulier, la part de femmes est particulièrement faible pour les ingénieurs des travaux publics et s'établit autour de 11 %.

Tableau 3 : Part de femmes parmi les professions et catégories socio-professionnelles relatives appartenant au niveau Ingénieurs et cadres techniques d'entreprises de la nomenclature PCS-ESE, et relatives au champ des STEM

Profession et catégorie socio-professionnelle	Nombre de femmes (ETP)	Proportion de femmes (en ETP)
Directeurs techniques des grandes entreprises	4 902	20,5 %
Ingénieurs et cadres d'étude du bâtiment et des travaux publics	16 038	24,5 %
Architectes salariés	7 671	47,6 %
Ingénieurs, cadres de chantier et conducteurs de travaux (cadres) du bâtiment et des travaux publics	9 872	11,9 %
Ingénieurs et cadres technico-commerciaux en bâtiment, travaux publics	3 093	11,0 %
Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en électricité, électronique	9 848	16,8 %
Ingénieurs et cadres de fabrication en matériel électrique, électronique	1 482	13,3 %
Ingénieurs et cadres technico-commerciaux en matériel électrique ou électronique professionnel	2 590	15,0 %
Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en mécanique et travail des métaux	11 795	16,9 %
Ingénieurs et cadres de fabrication en mécanique et travail des métaux	3 606	12,7 %
Ingénieurs et cadres technico-commerciaux en matériel mécanique professionnel	2 068	12,0 %
Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement des industries de transformation (agroalimentaire, chimie, métallurgie, matériaux lourds)	29 663	40,2 %
Ingénieurs et cadres de fabrication des industries de transformation (agroalimentaire, chimie, métallurgie, matériaux lourds)	7 735	22,5 %
Ingénieurs et cadres technico-commerciaux des industries de transformations (biens intermédiaires)	6 528	28,5 %

Profession et catégorie socio-professionnelle	Nombre de femmes (ETP)	Proportion de femmes (en ETP)
Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement de la distribution d'énergie, eau	7 412	28,2 %
Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement des autres industries (imprimerie, matériaux souples, ameublement et bois)	5 046	30,7 %
Ingénieurs et cadres de la production et de la distribution d'énergie, eau	5 752	22,6 %
Ingénieurs et cadres de fabrication des autres industries (imprimerie, matériaux souples, ameublement et bois)	2 765	26,5 %
Ingénieurs et cadres des achats et approvisionnements industriels	14 617	41,8 %
Ingénieurs et cadres de la logistique, du planning et de l'ordonnancement	18 103	32,5 %
Ingénieurs et cadres des méthodes de production	10 377	21,5 %
Ingénieurs et cadres du contrôle-qualité	26 532	43,6 %
Ingénieurs et cadres de la maintenance, de l'entretien et des travaux neufs	5 200	11,6 %
Ingénieurs et cadres techniques de l'environnement	10 035	39,1 %
Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique	98 181	25,8 %
Ingénieurs et cadres d'administration, maintenance, support et services aux utilisateurs en informatique	15 084	21,0 %
Chefs de projets informatiques, responsables informatiques	49 191	25,2 %
Ingénieurs et cadres technico-commerciaux en informatique et télécommunications	9 844	26,2 %
Ingénieurs et cadres spécialistes des télécommunications	4 904	18,6 %
Ingénieurs et cadres techniques de l'exploitation des transports	10 593	25,6 %

Source : Données BTS-Postes 2023 ; calculs : IGF pôle science des données.

1.3.2.2. Dans la recherche privée, les femmes sont nettement sous-représentées, tant parmi les personnels de soutien que parmi les personnels de recherche

La situation des femmes chercheuses dans la recherche privée est comparable à celle de la recherche publique, avec seulement 22 % de chercheuses en 2019 dans les 32 branches du secteur. Par ailleurs, avec 28 % de femmes, les personnels de soutien sont beaucoup moins féminisés que dans le secteur public, où elles sont même majoritaires (*cf*. tableau 4).

Tableau 4 : Part des femmes selon les principales branches de recherche du secteur privé, et la catégorie de personnel, en 2019

Principales branches de recherche	Effectifs de chercheurs 2019 (ETP recherche)	*Part des femmes en 2019*	
		Personnels de soutien	*Chercheuses*
Industrie pharmaceutique	9 620	*65 %*	*61 %*
Industrie chimique	6 572	*55 %*	*53 %*
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	25 055	*33 %*	*27 %*
Construction aéronautique et spatiale	16 416	*16 %*	*17 %*
Édition, audiovisuel et diffusion	13 461	*22 %*	*17 %*
Activités informatiques et services d'information	26 643	*22 %*	*16 %*
Industrie automobile	20 050	*14 %*	*15 %*
Fab. instrum. & appar. de mesure, essai & navig, horlogerie	12 213	*19 %*	*14 %*
Fab. d'équipements de communication	7 432	*22 %*	*14 %*
Composants, cartes électroniq, ordinateurs, équipts périph.	9 573	*19 %*	*13 %*
Fab. de machines et équipts non compris ailleurs	6 650	*8 %*	*9 %*
Ensemble des 32 branches	**195 642**	***28 %***	***22 %***

Source : MESR-SIES (enquête R&D). L'état de l'Emploi scientifique en France, rapport 2023.

1.3.2.3. Les femmes dirigeantes de grandes entreprises françaises, principalement issues de filières scientifiques, restent peu nombreuses

Le dernier alinéa de l'article 1er de la Constitution, dispose que « *la loi favorise l'égal accès des femmes et des hommes […] aux responsabilités professionnelles* ». Depuis lors, de nombreuses lois ont été adoptées pour accroître la place des femmes parmi les postes à responsabilité dans les secteurs public et privé et pour résorber certaines inégalités de fait entre les femmes et les hommes.

Ainsi, les articles L. 1141-1 à L. 1146-3 du code du travail prévoient l'obligation de mettre en place un plan d'action en faveur de l'égalité professionnelle, la publication des écarts salariaux entre les femmes et les hommes ou encore une négociation obligatoire sur la rédaction de ces écarts. En outre, l'article L. 225-18-1 du code de commerce (issu de la « loi Copé-Zimmermann » du 27 janvier 2011[15]) instaure des quotas de sexes dans les conseils d'administration (CA) des grandes entreprises. En conséquence, les femmes sont représentées de manière presque égalitaire dans les conseils d'administration (CA) : avec 46 % de femmes dans les CA[16], la France est en tête des pays développés (avec la Norvège et l'Italie) pour ce qui est de l'équilibre entre les sexes au sein de ces instances.

Au niveau des équipes de direction, cette proportion est en revanche nettement plus faible (27 %), ce qui s'explique pour partie par le fait qu'en France, les dirigeants des grandes entreprises sont principalement issus de grandes écoles d'ingénieurs (25 % issus de Polytechnique ou Centrale), et de grandes écoles de commerce (28 % provenant de HEC, ESCP, ESSEC), loin devant l'ENA (5 %) et l'Ecole normale supérieure (2 %)[17]. L'accès à de hauts postes à responsabilité dans les grandes entreprises françaises passe donc par un parcours de formation initiale fortement, voire très fortement mathématisé.

[15] Codifiée à l'article L. 225-18-1 du code de commerce.

[16] Baromètre *Equileap* ; *Gender Equality Report & Ranking* ; Edition 2024.

[17] Etude PREPLY 2024 réalisée sur les 75 plus grandes entreprises françaises, par chiffres d'affaires.

A ce jour, les seules trois femmes directrices générales sur les 40 entreprises du CAC 40 ont d'ailleurs toutes un profil d'ingénieures issues de grandes écoles scientifiques : Catherine MacGregor, Directrice générale d'Engie, est ingénieure diplômée de l'École centrale Paris, Christel Heydemann chez Orange et Estelle Brachlianoff chez Veolia sont toutes deux ingénieures des ponts et chaussées et diplômées de l'école Polytechnique.

La loi n° 2021-1774 du 24 décembre 2021 visant à accélérer l'égalité économique et professionnelle (« loi Rixain ») a vocation à faire évoluer cet état de fait. Elle impose en effet des quotas dans les postes de direction des grandes entreprises, mais à horizon de moyen terme : au 1er mars 2026, atteindre un objectif d'au moins 30 % de femmes et d'hommes cadres dirigeants et d'au moins 30 % de femmes et d'hommes membres d'instances dirigeantes ; puis ces objectifs sont portés à 40 % le 1er mars 2029.

Pour cela toutefois, au regard des profils habituels des grands dirigeants français, l'accroissement du vivier des femmes ayant bénéficié d'une formation de haut niveau en matière scientifique devra s'accroître notablement.

Or, les représentants de l'industrie rencontrés par la mission craignent toutefois de ne pas pouvoir atteindre ces objectifs, du fait de la difficulté à recruter suffisamment de cadres en sortie d'écoles d'ingénieures ou de commerce. Cette inquiétude a été confirmée par une étude récente du BCG[18] qui pointe que seulement 50 % des entreprises du CAC 40 et du SBF 120 sont prêtes pour atteindre les objectifs 2026 de la loi Rixain, notamment du fait du « manque de parité dans les filières scientifiques ».

2. La sous-représentation des femmes dans les filières STEM a des effets négatifs importants et croissants sur le développement économique de la France

2.1. À nombre de personnes formées en STEM fixées, la sous-représentation des femmes limite la croissance française de l'ordre de 10 Md€ de croissance manquante par an

2.1.1. Les barrières que rencontrent les femmes pour accéder aux filières STEM conduit à une perte de talents potentiels qui défavorise l'innovation

2.1.1.1. Les femmes sont moins représentées parmi les innovateurs et innovatrices

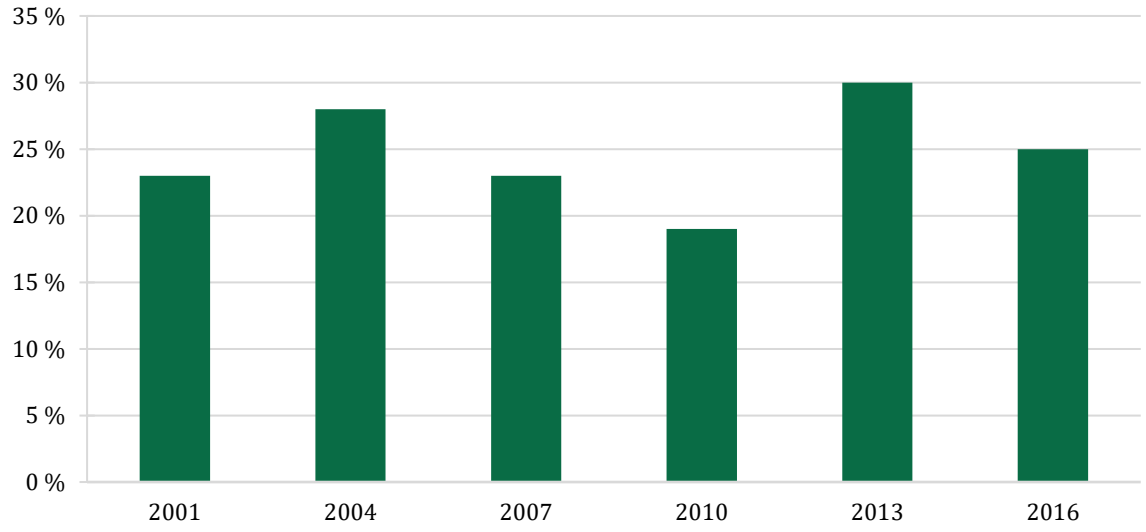
Le genre est donc une dimension importante des disparités relevées en termes d'accès aux carrières de l'innovation. Or, **les femmes sont globalement moins représentées parmi les innovatrices que les hommes.** Ainsi :

- **même si elle a progressé sur 30 ans, la part de femmes parmi les nouveaux ingénieurs formés reste structurellement basse** (inférieure à 30 %), et son évolution est fragile, comme le montrent la chute à 19 % en 2010 (*cf.* graphique 5) ou les 16 % de femmes parmi les admis à l'École polytechnique en 2024 (*cf.* annexe 1) ;
- **de la même façon, la part des femmes parmi les doctorants puis les docteurs des disciplines STEM reste basse**, de l'ordre de 20 à 30 % selon la discipline et les années depuis 2000 (*cf.* annexe 2) ;

[18] BCG/SISTA : « quelle place pour les femmes à la direction des entreprises du CAC 40 et du SBF 120 », décembre 24.

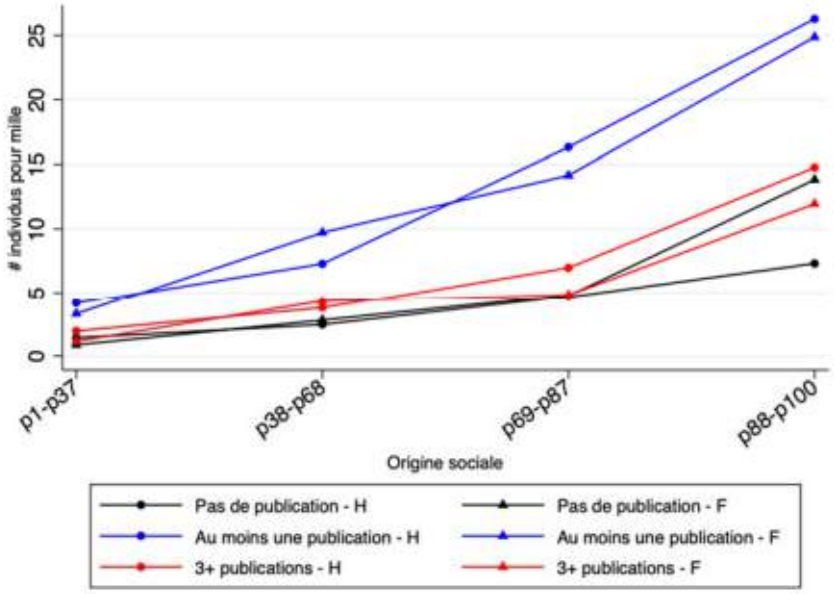
- **les femmes sont également sous-représentées parmi les publications d'articles scientifiques** : par exemple, le taux de docteures ayant publié au moins un article dans une revue académique est inférieur à celui des hommes dans la même situation. Le Conseil d'analyse économique affine cette analyse en fonction de l'origine sociale et montre que l'écart concerne principalement les docteures issues d'un milieu social favorisé et très favorisé, qui sont les plus susceptibles d'embrasser une carrière dans l'enseignement supérieur et la recherche (*cf.* graphique 6) ;
- **elles sont également sous-représentées parmi les créateurs et créatrices d'entreprises innovantes.** Ainsi, les femmes ne représentaient en 2023 que 24 % des lauréates et lauréats de concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes (*cf*. tableau 5). Ce résultat est par ailleurs principalement porté par une meilleure représentation des femmes dans les secteurs médicaux (35,3 %) et de la pharmacie et les biotechnologies (38,9 %) ;

Graphique 5 : Évolution de la part des femmes parmi les ingénieurs entre cohortes



Source : Enquête 2016 sur la génération 2013 (CÉREQ) et calculs des auteurs dans la note du CAE intitulée « Pour une stratégie nationale d'innovation par tous ».

Graphique 6 : Taux de publications dans des revues scientifiques des docteurs, selon l'origine sociale et le sexe



Source : CAE, « Pour une stratégie nationale d'innovation par tous », d'après enquête 2016 sur la génération 2013 (CÉREQ).

Notes de lecture : p1-p37, origine défavorisée (la qualification la plus élevée du père et de la mère est ouvrier ou employé, qualifié ou non) ; p38-p68, origine intermédiaire ; p69-p87, origine favorisée ; p88-p100, origine très favorisée. Parmi les docteurs et doctoresses issus des catégories très favorisés, sur 1 000 femmes, 14 ont un doctorat mais aucune publication, 25 ont un doctorat et ont publié au moins trois articles ; 12 ont un doctorat et ont publié au moins trois articles.

Tableau 5 : Lauréates et lauréats du concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes par domaine technologique en 2023

	Femmes	Hommes	*Part des femmes*
Chimie et environnement	4	12	*25,0 %*
Électronique, traitement du signal et instrumentation	2	9	*18,2 %*
Matériaux, mécanique et procédés industriels	0	5	*0,0 %*
Numérique, technologies logicielles et communication	0	12	*0,0 %*
Pharmacie et biotechnologies	7	11	*38,9 %*
Technologies médicales	6	11	*35,3 %*
Total	**19**	**60**	***24,1 %***

Source : Dossiers de presse, concours d'innovation i-Lab, juillet. SIES Vers l'égalité femmes-hommes ? Chiffres clefs.

Enfin, entre 2019 et 2023 seule une faible part des inventeurs étaient des femmes.

Les analyses ci-dessous sont fondées sur des données communiquées par l'institut national de la propriété intellectuelle (INPI). Les calculs sont réalisés selon la méthodologie suivante :

- seuls sont pris en compte les inventeurs ayant déclaré une adresse en France ;
- lorsqu'un brevet comporte plusieurs inventeurs, ceux-ci comptent chacun pour une fraction égale. Par exemple, un brevet inventé par un homme résidant en France, une femme résidant en France et deux hommes résidant à l'étranger sera considéré comme inventé par 0,25 homme et 0,25 femme ;
- la date prise en compte est la date de dépôt[19] ;

[19] Certains brevets déposés en 2022 ou 2023 mais non encore publiés à la date de l'extraction ne comportent pas l'ensemble des métadonnées nécessaires à la réalisation des calculs. Aussi, les brevets déposés pour lesquels certaines informations sont manquantes pour réaliser les calculs ne sont pas pris en compte. Pour chaque analyse, un test de robustesse a été réalisé en se restreignant aux brevets effectivement publiés ; les résultats sont similaires.

- 64 287 brevets sont pris en compte pour la période 2019-2023. Pour les analyses portant sur les domaines technologiques, l'analyse est restreinte aux 51 699 brevets déposés entre 2019 et 2022, du fait du trop haut nombre de données manquantes pour les brevets déposés en 2023 (dont la publication n'est pas forcément encore intervenue à la date de l'extraction).

Ces données montrent qu'entre 2019 et 2023, environ 11 % des inventeurs sont des femmes (*cf.* tableau 6)**.** La proportion est stable selon les années, et elle est identique pour les brevets déposés par des personnes physiques (c'est-à-dire par les inventeurs eux-mêmes) et par des personnes morales (c'est-à-dire des entreprises ou des administrations qui les emploient).

Ainsi, peu d'inventions sont le fait de femmes seules ou d'équipes exclusivement féminines.75 % à 80 % des brevets déposés ont des inventeurs exclusivement masculins, et seuls 4 % des brevets ont des inventrices exclusivement féminines. 17 à 18 % des brevets sont inventés par une équipe comportant au moins un homme et une femme.

Tableau 6 : Représentation des femmes parmi les inventeurs de brevets entre 2019 et 2023

Année	Part de femmes parmi les inventeurs	Part de brevets inventés par		
		Femmes uniquement	Femmes et hommes	Hommes uniquement
2019	10,5 %	3,5 %	17,4 %	79,0 %
2020	10,5 %	3,9 %	16,6 %	79,5 %
2021	10,9 %	3,9 %	17,8 %	78,3 %
2022	11,3 %	3,8 %	18,7 %	77,5 %
2023	10,4 %	3,6 %	17,3 %	79,0 %
Ensemble	**10,7 %**	**3,7 %**	**17,6 %**	**78,7 %**

Source : Institut national de la propriété intellectuelle.

Ces chiffres masquent une disparité importante entre les domaines technologiques concernés. Ainsi, les femmes représentent entre 47,2 % des inventrices de brevets en chimie fine organique entre 2019 et 2022, mais seulement 3,4 % des inventrices de brevets portant sur des éléments mécaniques (*cf.* tableau 7). Sur la période, seuls deux brevets portant sur des techniques de communication de base, trois brevets portant sur les technologies des microstructures et nanotechnologies, et neuf brevets portant sur des machines-outils ont pour inventeurs français des femmes uniquement.

Tableau 7 : Proportion de femmes parmi les inventeurs de brevets selon le domaine technologique (ensemble des brevets déposés entre 2019 et 2022)

Champ	Nombre	Proportion de femmes parmi les inventeurs	Part de brevets déposés uniquement par des femmes
Électrotechnique, dont :	**11 055**	**8,7 %**	**2,0 %**
Machines, appareils et énergie électriques	*4 028*	*6,7 %*	*1,2 %*
Techniques audiovisuelles	*664*	*5,3 %*	*2,0 %*
Télécommunications	*604*	*8,8 %*	*1,9 %*
Communication numérique	*1 181*	*7,3 %*	*1,4 %*
Techniques de communication de base	*204*	*5,7 %*	*1,1 %*
Informatique	*2 630*	*10,2 %*	*2,5 %*
Méthodes de traitement des données à des fins de gestion	*489*	*14,6 %*	*7,1 %*
Semiconducteurs	*1 255*	*13,2 %*	*2,2 %*

Annexe 5

Champ	Nombre	Proportion de femmes parmi les inventeurs	Part de brevets déposés uniquement par des femmes
Instruments, dont :	**6 464**	**10,4 %**	**3,2 %**
Optique	*644*	*9,1 %*	*2,0 %*
Techniques de mesure	*2 885*	*7,9 %*	*1,5 %*
Analyse de matériels biologiques	*219*	*21,8 %*	*5,0 %*
Dispositifs de commande	*795*	*9,3 %*	*3,0 %*
Technologie médicale	*1 922*	*13,6 %*	*5,9 %*
Chimie, dont :	**7 604**	**26,5 %**	**9,7 %**
Chimie fine organique	*1 550*	*47,2 %*	*24,8 %*
Biotechnologie	*351*	*32,4 %*	*7,0 %*
Produits pharmaceutiques	*542*	*38,0 %*	*14,9 %*
Chimie macromoléculaire, polymères	*593*	*25,1 %*	*5,5 %*
Chimie alimentaire	*312*	*29,0 %*	*12,4 %*
Chimie de base	*682*	*26,1 %*	*6,6 %*
Matériaux, métallurgie	*815*	*19,2 %*	*3,7 %*
Technique de surface, revêtement	*628*	*16,8 %*	*4,8 %*
Technologie des microstructures, nanotechnologie	*101*	*15,2 %*	*2,7 %*
Génie chimique	*1 219*	*14,5 %*	*4,1 %*
Écotechnologie	*810*	*11,0 %*	*2,5 %*
Mécanique, dont :	**19 330**	**5,8 %**	**1,3 %**
Manutention	*1 817*	*5,1 %*	*1,7 %*
Machines-outils	*843*	*5,4 %*	*1,0 %*
Moteurs, pompes, turbines	*2 894*	*5,3 %*	*0,6 %*
Machines à fabriquer du papier et des textiles	*300*	*14,9 %*	*6,7 %*
Autres machines spéciales	*2 223*	*8,5 %*	*2,4 %*
Procédés et appareils thermiques	*1 065*	*6,9 %*	*1,2 %*
Éléments mécaniques	*2 153*	*3,4 %*	*0,8 %*
Transport	*8 035*	*5,5 %*	*1,2 %*
Autres domaines, dont :	**5 070**	**10,7 %**	**6,5 %**
Mobilier, jeux	*1 207*	*10,6 %*	*6,1 %*
Autres biens de consommation	*1 603*	*19,0 %*	*12,6 %*
Génie civil	*2 260*	*4,9 %*	*2,3 %*

Source : Institut national de la propriété intellectuelle. Note de lecture : 11 055 brevets ont été déposés en électrotechnique entre 2019 et 2021, dont 1,9 % ont pour inventrices des femmes uniquement. 8,7 % des inventrices de ces brevets sont des femmes.

2.1.1.2. Les barrières que rencontrent les femmes pour accéder aux métiers STEM conduisent à écarter des innovatrices potentielles

Comme exposé ci-dessus, il existe en France un large vivier d'individus qui ont les aptitudes pour se tourner vers les carrières de la science, de l'innovation et de l'entrepreneuriat, et qui pourraient ainsi contribuer à la croissance économique, mais ne le font pas du fait d'un manque d'information et de sensibilisation à ces métiers, lié au milieu dans lequel ils ont passé leur enfance (famille, territoires), ou à leur genre[20]. Certaines des femmes non présentes dans les filières STEM, si elles avaient été formées aux sciences, auraient pu être des innovatrices potentielles.

[20] Pour une stratégie nationale d'innovation par tous ; Focus du CAE de septembre 2022 ; Josh Feng, Xavier Jaravel et Éléonore Richard.

Or, **l'effet économique d'une hausse du nombre et de la part des innovatrices potentielles, même s'il ne porte que sur une population limitée, serait élevé[21], pour deux raisons :**

- d'abord parce que certaines d'entre elles sont aujourd'hui remplacées par des hommes moins performants en matière d'innovation, et donc moins productifs, ce qui réduit les rendements économiques escomptés[22] ;
- ensuite parce, qu'il existe parmi elles de nombreuses « Marie Curie perdues »[23] – des individus qui auraient eu des inventions à fort impact s'ils avaient été exposés à l'innovation dans leur enfance – en particulier parmi les femmes, les minorités et les enfants issus de familles à faible revenu. En effet, la croissance économique dépend d'un petit nombre d'innovateurs (< 1 % de la population) et le fait d'attirer ces « innovatrices à haut potentiel », auparavant non exposées à ces carrières, pourrait avoir un impact fort sur le taux de croissance économique[24].

2.1.2. Du fait du déficit d'innovation et de la baisse de productivité qu'elle induit, la faible proportion de femmes formées aux STEM a un impact mesurable sur le PIB français, compris entre 5 et 15 Mds€ selon le niveau d'ambition avancé

La littérature économique établit une corrélation forte[25, 26] entre niveau général de la population en mathématiques et sciences d'une part, et croissance d'autre part, dans une économie portée depuis plusieurs décennies par l'innovation scientifique et technique. Ce constat macro-économique est confirmé par des études menées à l'échelle locale : par exemple, Nimier-David (2023)[27] montrent que la politique de massification de l'enseignement supérieur dans les années 1990 a eu pour effet une croissance de l'emploi local, de la qualité de l'emploi et des rémunérations des employés dans les villes concernées, expliquée par le développement d'entreprises plus innovantes.

Le lien positif mis en évidence entre les compétences en mathématiques et la productivité du travail a ainsi permis aux chercheurs français de fournir des ordres de grandeur réalistes d'une amélioration des compétences des français en mathématiques sur le PIB. Le CAE[28] a notamment modélisé l'effet économique que pourrait avoir une meilleure politique d'accès des femmes aux filières scientifiques à tous les niveaux, se traduisant par une hausse de la part des femmes parmi les innovatrices, actuellement représentant 12% de l'ensemble des innovateurs. Selon le modèle du CAE (*cf*. tableau 8) :

---

21 *Who Becomes an inventor in América ? The importance of exposure to innovation – Bell et al*. 2019.

22 Sur une thématique similaire, Hsieh *et al.* (2019) montrent qu'aux États-Unis, la réduction des barrières dans l'accès aux emplois rencontrées par les personnes noires et la meilleure allocation des talents qui a suivi expliquent 20 à 40 % de la hausse du PIB par habitant entre 1960 et 2010.

23 Voir en ce sens l'ouvrage de de Xavier Jaravel, intitulé « Marie Curie habite dans le Morbihan » ; éditions Le Seuil, novembre 2023.

24 Le même raisonnement est transposable à la sous-représentation des enfants de catégories sociales les moins favorisées parmi les étudiants des filières STEMet parmi les innovateurs.

25 Raphaël Martin, Thomas Renault et Baptiste Roux (CAE), « baisse de la productivité en France : échec en "maths" ? », *focus* n° 091-2022, septembre 2022.

26 OCDE, *The High Cost of Low Educational Performance : The Long-run Economic Impact of Improving PISA Outcomes*.

27 Elio Nimier-David, 2023, *Local Human Capital and Firm Creation, Evidence from the Massification of Higher Education in France* (en préparation).

28 Pour une stratégie nationale d'innovation par tous ; Focus du CAE de septembre 2022 ; Josh Feng, Xavier Jaravel et Éléonore Richard.

- une politique conduisant à une augmentation de 30 % de la part des femmes parmi les innovateurs, permettant de passer de 12 % à 15 % de femmes, ciblée sur les femmes à haut potentiel, entraînerait une hausse du taux de croissance de la productivité du travail de 0,10 à 0,20 point de pourcentage ((entre 1,01 et 1,07) – 0,90, soit environ 0,17 point) à l'état stationnaire[29], soit environ **5 milliards d'euros de croissance supplémentaire** par an pour l'économie française ;
- **en éliminant toutes barrières à l'entrée pour les femmes de façon à atteindre 50 % parmi les innovateurs, la croissance à l'état stationnaire augmenterait de 0,64 point** (1,54 – 0,90), soit plus de 15 Md€ de croissance supplémentaire par an[30].

L'effet de telles politiques favorisant l'accès des femmes les plus talentueuses aux métiers de l'innovation est donc modélisé comme très fort. S'agissant du premier scénario (passage de 12 % à 15 %), l'efficience de la mesure découle de l'hypothèse selon laquelle les nouvelles innovatrices sont principalement des femmes à très haut potentiel qui ne sont aujourd'hui pas orientées vers ces filières. Ces analyses justifient donc une politique d'orientation particulièrement proactive, s'adressant en particulier aux jeunes filles les plus prometteuses.

Tableau 8 : Calibration des effets de politiques d'« innovation par tous » sur la croissance

Politique publique simulée	Part des femmes parmi les innovateurs	Taux de croissance annuel de la productivité
Statu quo	12 %	0,90 %
30 % de hausse du nombre d'innovatrices parmi les femmes du top 0,1 %	15 %	1,01 %
30 % de hausse du nombre d'innovatrices parmi les femmes du top 0,05 %	15 %	1,07 %
Sensibilisation complète de toutes les femmes	50 %	1,54 %

Source : Pour une stratégie nationale d'innovation par tous ; Focus du CAE de septembre 2022, n° 089-2022 ; calcul des auteurs.

2.1.3. Un *sex ratio* fortement déséquilibré dans une entreprise réduit également la productivité

En complément de cette amélioration de la productivité par l'innovation, des travaux récents de France Stratégie[31] ont montré que **les entreprises qui ont une répartition de l'emploi équilibrée entre les sexes apparaissent comme plus productives, quelle que soit l'approche théorique retenue** (l'étude présente trois approches). Le graphique 7 ci-dessous montre ainsi un lien fort et de sens opposé entre accroissement de la part des femmes et productivité au sein du premier et du dernier quartile (dans les entreprises avec un faible taux de femmes (Q1), l'augmentation de cette part améliore la productivité ; dans les entreprises avec un fort taux de femmes (Q4), l'augmentation de cette part la détériore).

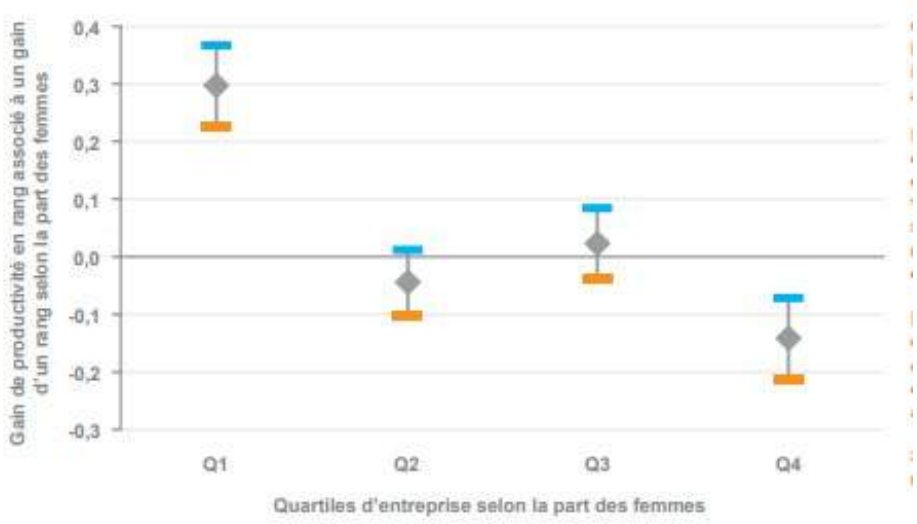
[29] Économie d'un pays dont le stock de capital physique et la taille de la population sont constants, et qui ne croît pas avec le temps.

[30] Calcul effectué sur le PIB en volume de l'année 2023, soit 2 370,5 Mds€. Source : site economie.gouv.fr, consulté le 21 novembre 2024.

[31] Explorer les liens entre mixité et productivité dans les entreprises ; France Stratégie : L. Challe, F. Gilles, Y. L'Horty, F. Mihoubi, C. Gilles et A. Trannoy ; juin 2021.

Annexe 5

Graphique 7 : Lien entre classement selon la part des femmes et classement selon la productivité du travail



Source : Explorer les liens entre mixité et productivité dans les entreprises ; France Stratégie, juin 2021.

Champ : Échantillon de 56 620 entreprises pérennes sur la période 2009-2015 employant 20 salariés et plus et issues des secteurs privés, à l'exclusion des secteurs agricole et financier.

Lecture : Pour toute entreprise située dans le premier quartile quant à l'importance de la proportion de femmes employées, un gain de 0,3 place dans le classement des entreprises en termes de productivité est associé à tout accroissement d'un rang de la part des femmes.

Dans cette même étude, et selon une autre approche (dite « approche par la diversité[32] »), on constate qu'une plus grande mixité selon le sexe dans les effectifs va de pair avec une productivité accrue de l'entreprise : en moyenne, **pour les entreprises en dessous de la norme en termes de part de femmes dans leurs effectifs, une hausse de 10 points de la part des femmes est associée à un niveau de productivité supérieur de l'ordre de 2 % à 3 %[33].**

De manière concordante, une étude récente de BlackRock portant sur les entreprises constituant l'indice MSCI World[34] a montré que les entreprises ayant des effectifs diversifiés en termes de genre ont surpassé leurs pairs les moins équilibrés jusqu'à 2 points de pourcentage (en termes de retour sur actifs) par an entre 2013 et 2022. Cette surperformance s'est avérée vraie au sein de tous les pays et les secteurs analysés et a été particulièrement marquée pour les entreprises où la parité des sexes était la plus élevée dans les emplois générant des revenus, comme l'ingénierie et les postes les mieux rémunérés.

---

[32] L'approche dite « « par la diversité » consiste à apprécier les écarts de productivité selon l'écart des parts de femmes, de seniors ou des jeunes de chaque entreprise à une norme définie soit comme la proportion moyenne (ou médiane) au sein du secteur, soit comme la proportion moyenne (ou médiane) au sein de l'ensemble de la population active lorsque l'analyse est réalisée au niveau agrégé. On parle d'une « approche linéaire » dans le sens où l'analyse suppose que l'effet potentiel de la mixité sur la productivité est proportionnel à la distance à la norme.

[33] A l'inverse, au-dessus de la norme, réduire de 10 points la part des femmes est associé à une hausse de 2 % à 4 % de la productivité selon les périodes analysées. C'est donc bien la mixité, et pas la part élevée des femmes, qui améliore la productivité. Ni la sous-représentation, ni la sur-représentation des femmes - ou des hommes - ne sont optimales.

[34] *Lifting financial performance by investing in women* ; BlackRock ; novembre 2023.

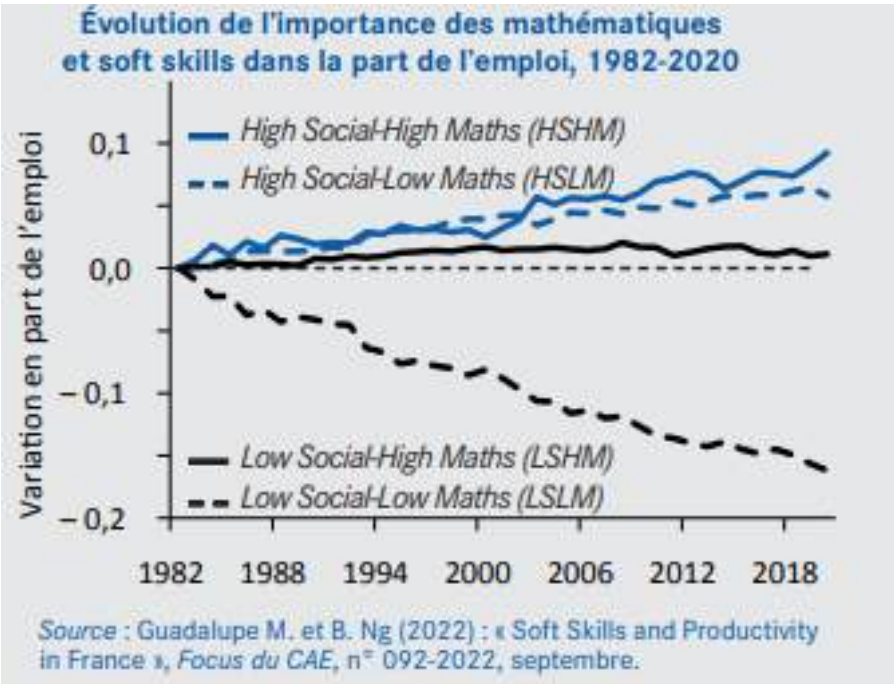
2.2. L'augmentation attendue des besoins en scientifiques sur le marché du travail à horizon 2030 offre l'opportunité d'accroitre la part des femmes dans la filière STEM sans réduire les effectifs masculins

2.2.1. La part des professions à forte dimension mathématique a augmenté au cours des quatre dernières décennies

Pour analyser l'évolution de l'importance des différentes compétences entre 1982 et 2020, le Conseil d'analyse économique (CAE) a classé les différentes professions en quatre catégories de tâches mutuellement exclusives : « *High Social-High Math* » (HSHM), « *High Social-Low Math* » (HSLM), « *Low Social-High Math* » (LSHM) et « *Low Social-Low Math* » (LSLM), selon qu'elles se situent au-dessus ou au-dessous du percentile médian pour l'intensité des tâches liées aux compétences mathématiques et sociales (qui font partie des compétences socio-comportementales).

L'analyse tendancielle du CAE montre que la répartition de l'emploi entre les quatre catégories de tâches professionnelles a évolué au fil du temps, **avec une augmentation des professions nécessitant des compétences mathématiques et socio-comportementales** (*cf.* graphique 8). Ainsi, en France, entre 1982 et 2020, les professions « HSHM » ont augmenté de 9,2 points de pourcentage, notamment les directeurs de production et d'exploitation les ingénieurs, les professionnels de l'informatique, les travailleurs de la santé et les enseignants.

Graphique 8 : Évolution de l'importance des mathématiques et *soft skills* dans la part de l'emploi, 1982-2020



Source : Cap sur le capital humain pour renouer avec la croissance de la productivité ; Conseil d'analyse économique (CAE), n° 75 ; Septembre 2022.

Or, comme l'expose une note récente du Conseil d'analyse économique (CAE)[35], le lien entre capital humain et productivité a fait l'objet de nombreux travaux en économie mettant en lumière la relation étroite qui unit les deux concepts (Lucas, 1988 ; Mankiw et al., 1992). En France, le ralentissement des gains de productivité observé depuis plusieurs décennies serait ainsi, selon un récent rapport de France Stratégie (Aussilloux et al., 2020), principalement expliqué par la composante du capital humain.

Le conseil d'analyse économique (CAE) a ainsi modélisé en 2022 dans la note précitée[36] qu'une augmentation d'un écart-type des scores PISA en mathématiques (environ 50 points) se traduirait par une augmentation de la croissance du PIB par tête allant de 1,1 à 1,7 point de pourcentage.

Selon une autre note concomitante du CAE[37], la réduction d'un cinquième de l'écart entre la France et les meilleurs pays du classement correspondrait ainsi à une hausse de la croissance de 0,20 point de pourcentage chaque année à long terme. **Sur quinze ans, ce surcroît de croissance serait donc très important : il conduirait à une hausse de PIB d'environ 3 %, soit environ 75 milliards en euros constants de 2019**.

2.2.2. Les projections réalisées sur les besoins en compétences sur le marché du travail français montrent que cette tendance va encore s'accroitre à horizon de court et moyen terme

L'*étude de l'impact des mathématiques en France* produite par le CNRS à l'occasion des assises des mathématiques[38] rappelle que plusieurs études fournissent des projections sur l'offre et la demande de compétences du marché du travail européen et français.

Ces études **permettent de conclure de manière convergente que les besoins en compétences issues des formations STEM s'accroissent et vont continuer à s'accroitre à moyen terme** :

- l'étude du centre européen pour le développement de la formation professionnelle (CEDEFOP) « *2020 Skills Forecast* » en France estime une tendance à l'horizon 2030 :
  - la part des personnes possédant des qualifications de haut niveau en France devrait augmenter d'ici à 2030 pour atteindre 47 %, devenant ainsi le groupe le plus important ;
  - en leur sein, les professions intellectuelles et scientifiques (y compris les professionnels des sciences et de l'ingénierie) sont la seule profession qui devrait connaître un nombre élevé d'ouvertures de postes (3 millions) et de créations d'emplois (500 000) .
- l'étude prospective de France Stratégie et de la direction de l'animation de la recherche et des études statistiques (DARES) du ministère du travail sur les métiers en 2030, *Quels Métiers en 2030 ?*, actualisée en janvier 2023[39] détaille plus précisément la croissance escomptée sur la période 2019-2030 concernant les emplois en entreprises nécessitant une formation scientifique. Notamment (*cf.* tableau 9) :
  - les emplois d'ingénieurs informatiques croitraient de 115 000 postes (+26,3 %) de 2019 à 2030, soit 12 % de la croissance des emplois entre 2019 et 2030 ;

---

[35] Baisse de la productivité en France : échec en « maths » ? CAE ; Raphaël Martin, Thomas Renault et Baptiste Roux ; septembre 2022.

[36] *Ibid.*

[37] Cap sur le capital humain pour renouer avec la croissance de la productivité ; CAE, n° 75 ; Maria Guadalupea, Xavier Jaravel , Thomas Philippon et David Sraer ; septembre 2022.

[38] Étude de l'impact économique des mathématiques en France ; CNRS ; 13 septembre 2022.

[39] Les Métiers en 2030 – Le rapport national ; 10 mars 2022.

- les emplois d'ingénieurs et cadres techniques de l'industrie augmenteraient de 75 000 postes (+24,0 %), soit 8 % de la croissance des emplois entre 2019 et 2030. L'étude note que ces emplois ne seraient pas tous pourvus par l'arrivée de jeunes ingénieurs débutants (19 000 emplois seraient non pourvus en 2030) ;
- les emplois de personnels d'études et de recherche devraient également augmenter à hauteur de 50 000 postes (+13,4 %), soit 5 % de la croissance des emplois entre 2019 et 2030.

Tableau 9 : Nombre de créations d'emplois attendues dans des filières scientifiques entre 2019 en 2030, en valeur absolue et en pourcentage

	Effectifs supplémentaires	Croissance (en %)
Personnels d'études et de recherche	52 444	13,4 %
Ingénieurs et cadres techniques de l'industrie	75 249	24,0 %
Ingénieurs de l'informatique	115 058	26,3 %

Source : Projections France Stratégie/Dares, à partir des enquêtes Emploi (Insee). Champ : France métropolitaine. Sélection des métiers STEM par la mission. Lecture : en 2030, il y aurait 115 000 postes d'ingénieurs de l'informatique en plus, soit une hausse de 26 % par rapport à 2019.

Les métiers pour lesquels les plus forts besoins de recrutement sont anticipés verraient ces besoins en partie pourvus par des jeunes débutants, mais dans des proportions différentes selon les métiers (*cf.* encadré 2). Par exemple, chez les enseignants, les ingénieurs et cadres techniques de l'industrie ainsi que les ingénieurs de l'informatique, les jeunes débutants combleraient plus des trois quarts des besoins de recrutement.

Encadré 2 : Des créations d'emploi attendues aux déséquilibres potentiels anticipés

Si on confronte les besoins de recrutement des employeurs entre 2019 et 2030 avec le vivier de jeunes débutants entrant sur le marché du travail et répartis par métiers, on peut mettre en évidence, pour chaque métier, les déséquilibres entre l'offre et la demande de travail.

Ces déséquilibres sont qualifiés de « potentiels » : d'abord parce qu'ils sont contingents aux hypothèses de prolongation des tendances passées en matière d'orientation des débutants, ensuite **parce qu'ils peuvent se trouver modifiés par les décisions individuelles comme par les politiques publiques**. Par exemple, si un métier voit ses besoins de recrutement augmenter fortement, les jeunes peuvent être plus nombreux à choisir des formations adaptées pour s'engager dans cette voie. Ces déséquilibres sont en outre partiels, au sens où ils seront comblés – ou aggravés –, au moins en partie, d'un côté par les actifs en emploi qui se reconvertissent ou changent de qualification, de l'autre par le retour en emploi de chômeurs, d'inactifs ou l'arrivée d'immigrés.

Source : Les métiers en 2030. France Stratégie, mars 2022, page 113.

Il resterait toutefois un déséquilibre potentiel de 35 000 ingénieurs informatiques et 19 000 ingénieurs et cadres techniques de l'industrie à horizon 2030 (*cf.* tableau 10). **Les créations d'emplois seraient par ailleurs plus fortes dans l'hypothèse d'un scénario bas carbone en raison des besoins en innovations technologiques**, notamment pour les emplois de personnels d'études et de recherche (10 000 emplois supplémentaires par rapport au scénario de référence), ce qui comblerait les deux tiers (10 000 sur 16 000) de l'excédent anticipé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Les principaux métiers des STEM selon leur niveau de tensions en 2019 et leur déséquilibre potentiel en 2030

Année de référence	Libellé familles Professionnelles (niveau 87)	Emploi moyen (2017-2019)	*% déséquilibre*	Déséquilibres potentiels en 2030
2019	Ingénieurs de l'informatique	437 000	*8,0 %*	35 000
2019	Ingénieurs et cadres techniques de l'industrie	314 000	*6,0 %*	19 000
2019	Personnels d'études et de recherche	392 000	*-4,1 %*	-16 000
Total		**1 143 000**	***3,3 %***	**38 000**

Source : Projections France Stratégie/Dares, à partir des enquêtes Emploi (Insee). Champ : France métropolitaine. Sélection des métiers STEM par la mission. Lecture : en 2030, il manquerait en France 35 000 ingénieurs de l'informatique, soit un déséquilibre de 8,0 % par rapport au niveau moyen de l'emploi sur la période 2017-2019.

Au final, dans ce scénario bas carbone, c'est au moins 50 000 emplois supplémentaires[40] d'ingénieurs, chercheurs et cadres techniques formés aux mathématiques qui sont attendus entre 2019 et 2030. Les métiers de l'industrie et des services numériques sont particulièrement concernés par ces besoins en croissance.

Dans ce contexte, orienter davantage les filles vers l'enseignement scientifique et l'ingénierie fait partie des leviers identifiés pour répondre à l'objectif d'augmentation du vivier[41]. Le Gouvernement a, pour cette raison, défini en 2023 un objectif de formation de 5 000 ingénieurs supplémentaires chaque année d'ici 2030 (+10 %)[42]. Un objectif est en particulier donné aux écoles formant l'institut Mines-Télécom (IMT), sous tutelle des ministères économiques et financiers (*cf.* encadré 3).

L'objectif de +5 000 ingénieurs par an affiché dans le dossier de presse de la loi Industrie verte est toutefois une fourchette basse. Le CDEFI parle pour sa part de « +5 000 à +10 000 »[43] ; le document gouvernemental intitulé « France Ingénierie 2030 » avance un chiffre de « 60 000 à l'horizon 2030 » (page 9[44]), ce qui signifie une augmentation de 15 000 par rapport à la situation actuelle ; Syntec-Ingénierie annonce enfin +20 000 ingénieurs à former par an[45].

Sans qu'il soit possible de chiffrer précisément ce besoin, **une estimation de l'ordre de 15 000 ingénieurs supplémentaires à horizon 2033 semble donc raisonnable**. Dans ce contexte de croissance marquée des besoins en ressources, sur ces 15 000 ingénieurs**, il y a une opportunité d'accroitre la part des femmes dans la filière STEM sans pour autant réduire les effectifs masculins**.

[40] 54 000, soit un ordre de grandeur comparable, selon le dossier de presse du projet de loi Industrie verte, page 46.

[41] Dossier de presse du projet de loi « industrie verte », mai 2023.

[42] Communiqué de presse du conseil des ministres du 16 mai 2023.

[43] http://www.cdefi.fr/fr/actualites/projet-de-loi-industrie-verte-des-ambitions-partagees-mais-un-soutien-important-attendu.

[44] https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/08/c602e4c7b75aabcbb6e2fc9e4da2de8f6d48218f.pdf

[45] https://www.bfmtv.com/economie/il-y-a-de-moins-en-moins-d-etudiants-dans-les-ecoles-d-ingenieurs-pourquoi-c-est-inquietant_AV-202409130592.html

Encadré 3 : Mesure 14 de la loi Industrie verte : « Former plus d'ingénieurs et de techniciens en France »

- **Un engagement** : « 50 000 ingénieurs seront diplômés par an d'ici la fin du quinquennat. »
- **Un problème** : 54 000, c'est le déficit d'ingénieurs dans le champ de l'industrie et l'informatique à l'horizon 2030. Ces projections en besoin de main d'œuvre disponibles confrontent les créations nettes d'emploi, les départs en retraite et les entrées de jeunes diplômés sur le marché du travail
- **Des solutions :**
  - Hausse de 22 % des places en écoles des Mines-Télécom, à horizon 2027

  Pour répondre aux besoins de l'industrie verte, les écoles d'ingénieurs sous tutelle de Bercy, l'institut Mines-Télécom et Mines Paris vont renforcer leurs formations autours des enjeux de la décarbonation, de l'énergie et de l'économie circulaire et augmenter fortement leur nombre d'élèves formés chaque année, avec 2 300 élèves supplémentaires à l'horizon 2027.
  - **Féminisation des effectifs en écoles des Mines-Télécom**

  Les écoles des Mines-Télécom s'engagent à ce que 28 % de leurs étudiants soient des femmes d'ici 2030, contre 20 % actuellement[46].
  - Ouverture de places supplémentaires dans les IUT, licences professionnelles, formations en master et doctorats scientifiques

  Les besoins de compétences de l'industrie verte dépassent les besoins d'ingénieurs : il s'agira de développer et proposer de nouvelles offres de formation en lien avec les besoins des entreprises en termes de transition écologique et de décarbonation de l'industrie. L'État investit ainsi 2,5 milliards d'euros de France 2030 sur le capital humain pour atteindre cette ambition et former 1 million de diplômés d'ici 2030
  - Mobilisation de France 2030

  A l'occasion du plan Industrie verte, le deuxième volet de l'Appel à manifestation d'intérêt du volet Compétence et métier d'avenir de France 2030 sera lancé pour un financement total de 700M€

Source : Dossier de presse de mai 2023.

3. En dépit d'une amélioration continue, la sous-représentation des femmes dans les filières éducatives des STEM reste insuffisamment prise en compte dans les documents budgétaires

3.1. Le thème de l'égalité femmes-hommes progresse dans les principaux documents budgétaires des ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur et de la recherche

Le code de l'éducation[47] énonce que la transmission de la valeur d'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes, se fait dès l'école primaire. Le bilan des actions menées pour l'égalité filles-garçons est présenté en annexe 6 et on peut notamment citer :

- les établissements sont invités à nommer un référent égalité et à mener des actions de sensibilisation et de formation dédiées ;

[46] Cet engagement a été rehaussé dans le contrat d'objectifs et de performance (COP) 2023-2027 conclu entre le Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique et l'Institut Mines-Télécom à 30 % à horizon 2027, 35 % en 2030.

[47] Articles L. 121-1 et L. 321-3 du code de l'éducation.

- les écoles, collèges et lycées sont également incités à nouer des partenariats, notamment avec des acteurs du monde économique, professionnel ou du secteur associatif, pour développer des projets éducatifs autour de l'égalité. La mission a par exemple pu constater qu'une dynamique volontariste a été initiée en ce sens avec les acteurs économiques des académies visitées par la mission (*cf*. fiche-action n°4) ;
- s'agissant de l'insuffisante mixité dans certaines filières du secondaire et du supérieur, le ministère a développé l'initiative « campus des métiers et des qualifications »[48] qui se déploie actuellement et complète l'accompagnement à l'orientation au collège, à travers les 36 heures dédiées en classe et les 54 heures annuelles dédiées au lycée.

Même si l'information progresse chaque année, l'éducation nationale valorise encore modérément aujourd'hui ces actions dans ses documents budgétaires[49] ou dans le document de politique transversale (DPT) relatif à l'égalité annexé au projet de loi finances annuel :

- au niveau de l'enseignement du premier degré, alors même que les stéréotypes se confortent pendant cette période, aucune action spécifique n'est mise en œuvre ou visible au travers des documents budgétaires ;
- s'agissant de l'enseignement de second degré, certains enjeux d'égalité sont clairement identifiés, comme les moindres performances des filles ou des garçons dans certaines matières (les mathématiques pour les filles, les matières littéraires pour les garçons), avec des objectifs adossés[50] mais la mise en œuvre d'actions spécifiques a été très parcellaire.

Le document de politique transversale annexé au projet de loi de finances pour 2025 est en revanche plus détaillé concernant les actions du MESR, notamment les actions du Plan interministériel Toutes et Tous égaux (2023-2027) en faveur de la mixité des filières, avec la mise en exergue de deux mesures :

- le programme « Tech pour toutes », qui vise à accompagner 10 000 filles dans les filières du numérique jusqu'au premier emploi d'ici 2026, en collaboration avec les ministères partenaires (MENJ, MEFH, Minum) et la Fondation Inria, mandatée pour la mise en œuvre du projet[51] ;
- et la publication récente (le 29 décembre 2023) de trois décrets d'application de la loi du 24 décembre 2021 visant à accélérer l'égalité économique et professionnelle (Loi Rixain)[52].

[48] https://www.education.gouv.fr/les-campus-des-metiers-et-des-qualifications-5075.

[49] L'équité dans l'allocation des ressources budgétaires au regard du genre est actuellement uniquement mesurée à travers des indicateurs de performance genrés propres aux programmes annuels de performance PAP de la mission éducation nationale.

[50] Par exemple, dans le programme 141, l'augmentation attendue au lycée, en première et terminale, de la part de filles inscrites dans la spécialité mathématiques.

[51] L'INRIA a à cette fin sollicité et obtenu un financement dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » (AMI CMA).

[52] Décret n° 2023-1398 relatif aux modalités de publication des indicateurs relatifs à l'égalité des chances entre les femmes et les hommes dans les établissements publics de recherche ; décret n° 2023-1399 relatif aux modalités de publication des indicateurs permettant de mesurer la répartition par sexe des élèves dans les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) ; décret n° 2023-1400 relatif aux modalités de publication des indicateurs relatifs à l'égalité des chances entre les femmes et les hommes dans les établissements d'enseignement supérieur. Ces trois décrets visent à contribuer à réduire ces disparités en imposant la transparence des données et l'obligation de publier des indicateurs relatifs à l'égalité des chances entre les femmes et les hommes dans divers champs de l'enseignement supérieur et de la recherche.

3.2. En dépit de ces progrès, les documents budgétaires ne montrent pas que le financement des études supérieures est très favorable aux hommes, du fait notamment de leur sur-représentation dans les filières STEM

Pour aller plus loin que la seule mise en valeur des actions spécifiques à l'égalité femmes-hommes, l'article 206 de la loi de finances initiale (LFI) pour 2024 a institué le principe d'une nouvelle annexe générale au projet de loi de finances de l'année[53] inspirée de la notion mieux connue à l'international sous le nom de « *gender budgeting*[54] », et en France sous celui de « budgétisation intégrant l'égalité », qui a pour finalité d'intégrer les enjeux d'égalité entre les femmes et les hommes, de la conception à la mise en œuvre du budget. Cette mesure n'est pas encore mise en œuvre, dans toute son acception.

La surreprésentation des garçons dans les études scientifiques des matières STEM génère un avantage financier important, à leur profit, qu'il serait utile de mettre en visibilité pour mieux y remédier. Le CAE[55] a élaboré une méthode d'estimation de coût des études qui fait en effet apparaitre des écarts de coûts importants entre les formations en classes préparatoires et à l'Université (*cf*. tableau 11), dans un rapport de 1 à 3,9 :

- selon cette méthode, la moyenne des coûts d'enseignement par année et par étudiant (en euros constants de 2019) dans les filières où les hommes étaient sur-représentés à la rentrée 2022-2023 était la plus élevée : 13 400 € en CPGE[56], 11 135 € en formations d'ingénieurs, ;
- en comparaison, dans les filières où les femmes étaient sur-représentées à la rentrée 2022-2023, les coûts de formation étaient bien plus faibles : 3 432 € en Universités de sciences humaines, juridiques et sociales, 5 552 € dans les Universités avec activités de santé.

Sur la base de ces données, l'avantage budgétaire de la sur-représentation des hommes parmi les filières scientifiques de l'enseignement supérieur peut être approché par plusieurs méthodes **:**

- une première méthode consiste à appliquer un contrefactuel aux choix réellement effectués, c'est-à-dire à faire basculer tous les étudiants dans une formation « virtuelle » dont le coût est le coût moyen des formations. On compare ainsi, par sexe, le coût de chaque filière de formation lorsqu'on applique tantôt un coût réel (prix moyen de la filière multiplié par le nombre de femmes et d'hommes concernés), tantôt un coût moyen à chaque population. Puis, on calcule la différence selon les résultats obtenus par sexe et par filière. Les résultats issus de cette méthode sont présentés dans le tableau 11 : selon cette méthode, le surcoût budgétaire associé à la formation des femmes dans les filières scientifiques du supérieur est inférieur d'environ 1,5 Md€ d'€ par an à celui des hommes, alors même que les femmes représentent plus de 55 % des étudiants du supérieur ;

---

[53] Parmi les annexes générales telles que prévues au 7° de l'article 51 de la loi organique n° 2001-692 du 1er août 2001 relative aux lois de finances.

[54] Source : Rapport de L'inspection générale des affaires sociales et de l'inspection générale des finances, « Mettre en œuvre la budgétisation intégrant l'égalité entre les femmes et les hommes », juin 2024.

[55] « Les coûts des formations dans l'enseignement supérieur français : déterminants et disparités », de décembre 2021. Dans cette étude, le CAE a estimé les coûts des formations dans l'enseignement supérieur, à partir d'établissements représentatifs, avec l'équipe du projet « Connaissance des coûts des activités des établissements d'enseignement supérieur et de recherche » de la Mission expertise et conseil auprès des établissement (MEC) de la Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle (DGESIP).

[56] Le motif le plus important en est que, en raison des taux d'encadrement constatés et de la rémunération plus élevée des personnels enseignant dans ces filières, les CPGE présentent les coûts de formation les plus élevés par élève.

- une deuxième méthode est strictement budgétaire : elle consiste à comparer le coût moyen des formations du supérieur suivies par les femmes (coût des formations pondéré par le nombre de filles, soit 5 189 €) à celui des hommes (6 815 €). Selon cette méthode, si on consacrait autant aux femmes qu'aux hommes, la dépense budgétaire serait plus élevée de 2,7 Md€[57].

Tableau 11 : Coût moyen (en € constants 2019) estimé par le CAE des formations de l'enseignement supérieur et estimation de l'écart budgétaire constaté au détriment des femmes

	Nombre d'étudiants en 2022-2023 (en milliers)	Part des femmes (en %)	Coût moyen approché de la formation	Ecart budgétaire approché (en k€)
Formations d'ingénieurs	177,5	29,6	11 135 €	-355 546
Universités - Sciences, Staps	346,6	43,3	5 742 €	22 824
Préparation DUT ou BUT	107,3	39,6	8 747 €	-56 237
Classes préparatoires aux grandes écoles	81,2	41,0	13 400 €	-105 308
Sections de techniciens supérieurs (STS)	406,7	45,9	12 372 €	-204 790
Écoles de commerce, gestion et comptabilité	244,8	51,8	8 271 €	17 979
Universités - Droit, économie, AES	388,6	62,8	3 432 €	-278 231
Universités - Médecine, odontologie, pharmacie	224,9	66,5	5 552 €	-50 445
Universités - Langues, lettres, sciences humaines	498,0	70,6	3 432 €	-574 073
Formations paramédicales et sociales	152,3	84,3	N.C.	N.C.
Ensemble étudiants	**2 935,1**	**55,8**	**6 231,3 €**	**-1 583 828**

Source : Calculs Mission, à partir :

- *des données MESR/SIES : part et nombre de femmes dans les principales formations d'enseignement supérieur entre 2000-2001 et 2022-2023 (en %) ;*
- *et de l'étude du CAE intitulée « Les coûts des formations dans l'enseignement supérieur français : déterminants et disparités », de décembre 2021.*

Sur la base de ces données, l'avantage budgétaire de la sur-représentation des hommes parmi les filières scientifiques de l'enseignement supérieur peut être **estimé entre 1,5 et 2,7 Md€, soit autour de 2 Md€ par an.**

4. La sous-représentation des femmes dans la filière STEM freine la transformation de la société, au détriment de leurs besoins propres

Comme exposé ci-dessus, il est important économiquement, pour la collectivité et pour les femmes elles-mêmes, de réduire les inégalités d'accès aux professions liées à l'innovation.

Mais la participation des femmes à l'innovation, et son préalable indispensable, à savoir la formation des femmes aux matières scientifiques qui permettent cette innovation, présente également, outre l'enjeu d'équité inhérent à toute société démocratique, l'intérêt de **faire en sorte que les innovations prennent mieux en compte les besoins des femmes**. En effet, plusieurs exemples documentés montrent l'insuffisante prise en compte des spécificités relatives aux femmes dans le secteur de la R&D lorsque le *sex ratio* des équipes est excessivement déséquilibré.

[57] 1 637 200 étudiantes × (6 815 € - 5 189 €) = 2,66 Md€.

Ce phénomène est particulièrement bien diagnostiqué en médecine[58]. Ainsi, jusque dans les années 1980, les femmes étaient fréquemment exclues des essais cliniques, même si leur inclusion est devenue la norme à partir des années 1990 à la suite de scandales sanitaires concernant en particulier les effets néfastes de certains médicaments pris au cours de la grossesse. En outre, dans une étude abondamment citée, Beery et Zucker (2010)[59] ont constaté une surreprésentation marquée du recours à des rongeurs mâles dans la recherche médicale, y compris en endocrinologie, situation justifiée par le stéréotype implicite selon lequel « *une femelle est un petit individu mâle avec des hormones*[60] » réputées source de variabilité non pertinente. Cette sous-représentation limite la compréhension de certaines maladies affectant spécifiquement les femmes ou de la réaction des femmes à certains traitements et médicaments.

Le même type de constats est également observé s'agissant de la conception de certains objets techniques. Ainsi, à titre d'exemple, Bose, Segui-Gomez et Crandall (2011)[61] ont mis en lumière les probabilités plus élevées pour une femme que pour un homme de subir des blessures sévères lors d'accidents de la route de gravité comparables aux États-Unis : les auteurs expliquent cette différence par l'insuffisante prise en compte de la morphologie féminine lors de la conception et du test des dispositifs de sécurité sur les voitures. Ainsi, à l'époque de la publication de cet article, la majorité des tests de collision étaient réalisés avec des mannequins ayant la corpulence d'un homme moyen, les rares mannequins féminins étant seulement testés sur le siège passager.

Dans les deux cas, l'hypothèse est avancée selon laquelle la sous-représentation des femmes dans le corps médical et parmi les concepteurs de systèmes de sécurité pourrait contribuer à ces choix de conception.

Au-delà, il est démontré que la composition sociale du corps des innovateurs a des conséquences sur la nature des innovations en elle-même.

En matière de santé, Koning, Samila et Ferguson (2021)[62] montrent ainsi que les inventions en matière médicales brevetées par des femmes portent davantage sur la santé des femmes que celles brevetées par des hommes. Les auteurs en déduisent que « *l'écart de genre parmi les inventeurs est partiellement responsable de milliers d'inventions visant les femmes depuis 1976* ».

Plus généralement, Einiö, Feng et Jaravel (2023)[63] observent que les innovateurs créent des produits qui sont plus susceptibles d'être achetés par des consommateurs qui leur sont semblables en termes de sexe, de statut socioéconomique et d'âge, et d'employer des personnes du même sexe et issus des mêmes catégories sociales.

---

[58] Voir en ce sens la conférence de la professeure Sonia Garel, neurobiologiste, au collège de France le 17 octobre 2024, *L'identité sexuelle dans les études en neurobiologie : une variable en cours d'ajuSTEMent ?* (visionnable à l'adresse https://www.youtube.com/watch?v=jzAv9pJV4QE).

[59] Beery, Annaliese K. et Irving Zucker. 2010. « *Sex Bias in Neuroscience and Biomedical Research* ». *Neuroscience and biobehavioral reviews* 35(3): 565. doi:10.1016/j.neubiorev.2010.07.002.

[60] *Ibid.* (à 15 : 20)

[61] Bose, Dipan, Maria Segui-Gomez et Jeff R. Crandall. 2011. « *Vulnerability of Female Drivers Involved in Motor Vehicle Crashes : An Analysis of US Population at Risk* ». *American Journal of Public Health* 101(12): 2368. doi:10.2105/AJPH.2011.300275.

[62] Koning, Rembrand, Sampsa Samila et John-Paul Ferguson. 2021. « *Who do we invent for? Patents by women focus more on women's health, but few women get to invent* ». *Science* 372(6548): 1345-48. doi:10.1126/science.aba6990.

[63] Einiö, Elias, Josh Feng et Xavier Jaravel. 2023. « *Social Push and the Direction of Innovation* ». *Working Papers*. https://ideas.repec.org//p/fer/wpaper/160.html (19 décembre 2024).

Qualitativement, ces observations s'expliquent [Jaravel (2023)][64] par le fait que « *l'idée innovante ou entrepreneuriale naît souvent en faisant directement l'expérience d'un besoin ou d'un problème à résoudre.* » « *Les créateurs, leurs employés et leurs consommateurs se ressemblent, et ils sont loin d'être représentatifs de la société dans son ensemble* » et ce faisant, « *les innovations sont biaisées en faveur d'une minorité, celle des privilégiés qui innovent.* »

Ce phénomène concerne principalement les innovations dites incrémentales, adaptant une nouvelle technologie à un besoin, qui sont les plus nombreuses bien qu'elles soient les moins visibles médiatiquement. Si les innovations de rupture du début du XXIe siècle (réseaux sociaux, *smartphones*, véhicules autonomes, intelligence artificielle générative, etc.) n'apparaissent pas spécifiquement genrées, leur adaptation à des besoins spécifiquement féminins a parfois été plus tardive[65]. L'application AppleHealth, mise sur le marché en 2014, est souvent citée en exemple : dans sa première version, celle-ci ne permettait pas le suivi du cycle menstruel, alors qu'une telle fonctionnalité ne requiert aucun développement technique particulier mais seulement d'en avoir l'idée.

Dès lors, une présence accrue de femmes parmi les innovateurs permettrait non seulement d'accroitre le volume et la qualité des innovations, ce qui contribuerait fortement à la croissance, mais également d'en élargir le spectre à des domaines plus spécifiques aux besoins des femmes, aujourd'hui insuffisamment explorés.

[64] Jaravel, Xavier. 2023. *Marie Curie habite dans le Morbihan: Démocratiser l'innovation*. Illustrated édition. Paris: Seuil. isbn:978-2-02-154583-8.

[65] Voir également en ce sens l'ouvrage de Rebekka Endler, 2022, « Le patriarcat des objets. Pourquoi le monde ne convient pas aux femmes ».

ANNEXE 6

Bilan des politiques et actions menées pour l'égalité filles-garçons en STEM

SOMMAIRE

1. UNE POLITIQUE POUR L'ÉGALITÉ FILLES-GARÇONS DIVERSIFIÉE DANS SES OBJECTIFS ET SES MODALITÉS, DONT LE PILOTAGE RESTE FRAGILE 1

1.1. Du pragmatisme à la politique publique 1

1.1.1. Après un développement progressif, la mixité de genre est instituée par les décrets d'application de la loi Haby en 1976 1

1.1.2. La politique d'égalité filles-garçons est initialement orientée vers l'égalité professionnelle 2

1.1.3. A partir de 2010, cette politique contribue à la lutte contre les discriminations et les violences sexistes et se dote de leviers de pilotage 3

1.1.4. A compter de 2018, la politique d'égalité filles-garçons devient globale et commence à inclure le levier pédagogique, sans toutefois que celui-ci ne soit véritablement déployé sur le terrain 7

1.1.5. La politique actuelle repose sur une approche globale et son pilotage est perfectible 7

1.1.6. La politique filles-garçons peine à appréhender la question du sexisme ... 10

1.2. Des leviers d'action insuffisants dans leur conception et leur durée 14

1.2.1. Une gouvernance fragile et sans moyen dédié 14

1.2.2. Au-delà de l'éducation à la vie affective, relationnelle et sexuelle, une place à conforter dans les programmes 15

1.2.3. Des indicateurs sexués utilisés en statistique descriptive mais peu en pilotage 15

1.2.4. Un réseau d'acteurs constitué mais qui manque de moyens pour son animation 17

1.2.5. La labellisation des établissements, une dynamique récente qui doit prendre de l'ampleur 18

1.2.6. Des dispositifs de formation non systématiques, d'acceptabilité variable et aujourd'hui encore insuffisamment mobilisés 19

1.2.7. Des ressources en ligne riches 20

2. DES INITIATIVES NATIONALES EN MATHÉMATIQUES QUI POURRAIENT INVESTIR PLEINEMENT LA QUESTION DE L'ÉGALITÉ FILLES-GARÇONS DANS UNE APPROCHE PROACTIVE ET DURABLE 20

2.1. L'impulsion de 2011 pour « une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école » 21

2.2. L'insuffisante appropriation de la « stratégie maths » de 2014 22

2.3. Le plan « mathématiques » de 2018 faisant suite au rapport Villani-Torossian 23

2.4. Le faux départ de la stratégie pour « Réconcilier tous les élèves avec les mathématiques et promouvoir l'excellence » de la rentrée 2023 24

2.5. Des réflexions de fond sont actuellement en cours pour une pédagogie égalitaire en mathématiques 25

2.5.1. La pédagogie égalitaire 25

2.5.2. Les manuels scolaires 26

2.5.3. La diversification des programmes 26

CONCLUSION 28

Cette annexe vise à décrire d'une part ce qui a été fait dans le domaine de la politique d'égalité filles-garçons (EFG) qui peut avoir un impact sur le développement des compétences et de l'appétence des filles pour les STEM (*cf.* encadré 1), et d'autre part ce qui a été fait dans le cadre de la politique d'enseignement des mathématiques qui concerne les filles.

Encadré 1 : Champ d'analyse et sens de l'acronyme STEM utilisé par la mission

Les analyses et recommandations de la mission se sont concentrées sur les matières fortement mathématisées dans lesquelles la sous-représentation des filles et des femmes est forte et ancienne. Il s'agit donc à titre principal : des **mathématiques**, de l'**informatique**, de l'**ingénierie** et de la **physique** ; la chimie, qui n'est pas dissociée de la physique dans le secondaire et dans une partie des études supérieures, est également incluse dans l'analyse.

Dans les comparaisons internationales, ces disciplines sont souvent qualifiées de « *sciences, techniques, ingénierie et mathématiques* » (en anglais *STEM*).

En cohérence avec son objet, la mission retient, dans son rapport et dans l'ensemble des annexes qui l'accompagnent, le même terme « STEM » pour désigner les disciplines d'intérêt.

Source : Mission.

1. Une politique pour l'égalité filles-garçons diversifiée dans ses objectifs et ses modalités, dont le pilotage reste fragile

La politique d'égalité filles-garçons a fait l'objet d'un rapport de l'inspection générale de l'éducation nationale en mai 2013[1], dont de nombreux constats et recommandations restent encore d'actualité, non pas qu'ils n'aient pas fait l'objet d'un engagement politique – comme exposé ci-dessous, les années 2013-2015 ont été particulièrement riches en orientations – mais parce que la politique d'égalité filles-garçons nécessite un volontarisme politique inscrit dans la durée. Par ailleurs, c'est une politique qui se caractérise par un consensus apparent qui se fissure dès qu'il est question d'actions plus volontaristes. Après avoir brossé rapidement l'historique de cette politique publique, on en décrira les leviers d'action actuels et leurs fragilités.

1.1. Du pragmatisme à la politique publique

1.1.1. Après un développement progressif, la mixité de genre est instituée par les décrets d'application de la loi Haby en 1976

Le rapport de l'IGEN précité rappelle que la mixité à l'école n'a pas répondu à un choix politique délibéré mais s'est plutôt imposée pour des facilités de gestion : « *Plus que pour des raisons de principe, pour faire face à la croissance des effectifs liée à la démocratisation de l'enseignement, plus que pour assurer l'égalité et l'harmonie entre les sexes, pour des raisons matérielles plus que pédagogiques. On peut parler de cohabitation plus que d'une véritable mixité.* »

La mixité s'installe ainsi progressivement à partir du début du XX^{ème} siècle partout où « *il est impossible de créer des établissements particuliers pour chaque sexe* » (Ferdinand Buisson). Elle devient finalement obligatoire avec les décrets d'application de la loi du 11 juillet 1975 relative à l'éducation, dite loi Haby : « *les collèges sont ouverts indifféremment aux élèves des deux sexes* »[2].

[1] *L'égalité entre filles et garçons dans les écoles et les établissement*, IGEN, 2013-041, mai 2013.

[2] Décret N° 76-1303 du 28 décembre 1987 relatif à l'organisation de la formation et de l'orientation dans les collèges, JORF, 4 janvier 1977.

1.1.2. La politique d'égalité filles-garçons est initialement orientée vers l'égalité professionnelle

La mise en œuvre de la mixité à l'école n'induit cependant pas de politique d'égalité filles-garçons à proprement parler. C'est la loi du 14 juillet 1983 sur l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes dite « loi Roudy » qui donne naissance à cette politique à travers la signature, le 20 décembre 1984, de la première convention entre le ministère de l'éducation nationale et le ministère des droits des femmes, convention qui prévoit notamment les actions suivantes :

- campagne « les métiers n'ont pas de sexe » avec l'ONISEP ;
- objectifs cibles de 30% dans les formations peu mixtes (plus souple pour la filière générale : « *le pourcentage de filles en série C, actuellement inférieur à 40% sera augmenté* ») ;
- actions de formation d'enseignants en formation initiale « *sur l'analyse des préjugés liés au sexe* », avec la « *création de postes d'études pluridisciplinaires féministes* » à l'université ;
- les formateurs de formation initiale et de formation continue « *seront sensibilisés à l'analyse des problèmes posés par les préjugés et les comportements sexistes et aux moyens d'y remédier* » ;
- développement de la mixité à l'internat ;
- désignation dans chaque service de l'orientation d'un responsable à temps plein ;
- un bilan académique annuel doit être réalisé qui comprend notamment « *une analyse de l'affectation des filles, de leur pourcentage dans les différentes sections* ».

C'est le sujet de l'égalité professionnelle entre les hommes et les femmes qui fonde la politique d'égalité filles-garçons. Cette orientation s'inscrit en effet dans le temps, avec sa confirmation dans la loi d'orientation du 10 juillet 1989 qui précise dans son article 1[3] : « *Les écoles, les collèges, les lycées et les établissements d'enseignement supérieur (...) contribuent à favoriser l'égalité entre les hommes et les femmes* ».

La politique d'égalité filles-garçons est alors successivement portée par des conventions interministérielles :

- la deuxième convention a été signée le 14 septembre 1989 entre le secrétariat d'État chargé de l'enseignement technique et le secrétariat d'État chargé des droits des femmes pour promouvoir la diversification des choix d'orientation des filles vers les formations dites industrielles ;
- la troisième convention a été signée le 25 février 2000 entre le ministre de l'emploi et de la solidarité, le ministre de l'Éducation nationale, de la recherche et de la technologie, le ministre de l'agriculture et de la pêche où l'accent est mis sur l'orientation, mais aussi sur la promotion de l'égalité et du respect entre filles et garçons ;
- la convention interministérielle pour l'égalité entre filles et garçons 2006-2011[4] réactualise la précédente convention et réaffirme la nécessité de développer une approche globale dans la démarche éducative, notamment dans le cadre de l'orientation et de l'éducation à l'égalité des sexes. Elle reprend comme premier objectif l'amélioration de l'orientation scolaire et professionnelle pour une meilleure insertion dans l'emploi. Les modes d'action sont :

[3] Article codifié depuis à l'article L. 121-1 du code de l'éducation, sous une formulation incluant la mixité : « *Les écoles, les collèges, les lycées et les établissements d'enseignement supérieur [...] contribuent à favoriser la mixité et l'égalité entre les hommes et les femmes, notamment en matière d'orientation* ».

[4] Convention pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes, dans le système éducatif, BOEN, Convention du 29 juin 2006; https://www.education.gouv.fr/bo/2007/5/MENE0603248X.htm. Convention signée

- produire des données mettant en visibilité les parcours des filles et des garçons ;
- veiller à inclure une dimension sexuée dans l'information délivrée sur les métiers et les filières de formation ;
- et promouvoir auprès des filles, les filières et les métiers des domaines scientifiques et technologiques porteurs d'emplois : actions de communication pendant la Fête de la science, Prix de la vocation scientifique et technique (interrompu en 2013) ou le Prix Irène Joliot-Curie, stages, tutorats, journées portes ouvertes, *etc*.

L'objectif principal de ces conventions est l'égalité d'accès des femmes et des hommes au marché du travail. Elles placent en priorité la question de l'orientation, en mobilisant l'ensemble des acteurs de la chaîne (EPLE[5], SAIO[6]) sur la production d'analyse de la situation comparée des filles et des garçons. Elles accompagnent un mouvement plus global, avec notamment la publication de la note de service du 9 mars 2000 spécifique au ministère de l'éducation nationale (MEN) sur la féminisation des noms de métiers, fonctions, grades ou titres[7].

Ce volontarisme sur les questions d'orientation a eu des effets : la convention 2006-2011 précise ainsi dans son préambule constater « *une augmentation de 9 points de la part des femmes parmi les diplômés d'écoles d'ingénieurs entre 1985 et 2003, passant de 15,7 % à 24,7 % ».*

1.1.3. A partir de 2010, cette politique contribue à la lutte contre les discriminations et les violences sexistes et se dote de leviers de pilotage

Si la convention de 2006 donne une place importante à « l'éducation à l'égalité entre les sexes » ainsi qu'à un vaste plan de formation et de mobilisation des établissements (correspondant égalité, dimension sexuée dans les projets académiques et projets d'établissement...), la convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif 2013-2018[8] est sans doute la plus complète et la plus ambitieuse par les champs concernés, le nombre des mesures préconisées et les engagements affichés. L'ordre des priorités est inversé par rapport à la précédente convention : la culture de l'égalité entre les sexes (dès l'école primaire), l'éducation au respect mutuel et à l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes (dont éducation à la sexualité et lutte contre les VSS) viennent en premiers, avant le troisième objectif de « plus grande mixité des filières de formation ». Sous cette troisième priorité, on retrouve les éléments de la convention précédente, à l'exception des différents prix précités.

---

par huit ministères : éducation nationale, emploi, justice, transports, agriculture, culture, cohésion sociale, enseignement supérieur.

[5] Etablissement public local d'enseignement.

[6] Service académique d'information et d'orientation.

[7] « *L'affirmation de l'égalité entre les femmes et les hommes dans tous les domaines de la fonction publique vise à accompagner un mouvement de la société contemporaine, dont le caractère inéluctable ne saurait être contesté. La suppression de toute discrimination entre les sexes constitue, au demeurant, un principe général du droit, dont la jurisprudence assure depuis quelques années le respect constant. L'un des moyens de parvenir à la réalisation concrète de cet objectif consiste à féminiser les appellations professionnelles.* »

[8] https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo6/MENE1300072X.htm. Convention signée par six ministres : le ministre de l'éducation nationale, la ministre des droits des femmes, porte-parole du gouvernement, le ministre du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social, la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, le ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, la ministre déléguée chargée de la réussite éducative.

Cette évolution fait suite à l'adoption de différents textes, dont la loi du 9 juillet 2010 relative aux violences faites spécifiquement aux femmes, aux violences au sein des couples et aux incidences sur les enfants, ou la loi du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République qui précise que la transmission de la valeur d'égalité entre les femmes et les hommes se fait dès l'école primaire.

Le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation adopté en 2013 mentionne explicitement l'éducation filles-garçons et la place non pas dans la partie pédagogique, mais sous la rubrique *« 6. Agir en éducateur responsable et selon des principes éthiques […] Se mobiliser et mobiliser les élèves contre les stéréotypes et les discriminations de tout ordre, promouvoir l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes »*.

2013 a également été une année de mobilisation « pour l'égalité entre les filles et les garçons à l'école » avec notamment l'expérimentation dans dix académies des « ABCD de l'égalité » à l'école primaire, un programme visant à déconstruire des stéréotypes de genre (*cf*. encadré 2). Lancée dans la même temporalité que la discussion pour le mariage entre personnes de même sexe, elle a fait l'objet d'une très vive polémique. Les attaques, relayées dans différents cercles politiques et intellectuels, ont ainsi accusé l'expérimentation de diffuser des « théories du genre » dont l'objectif serait de nier les différences entre les hommes et les femmes.

L'expérimentation est arrêtée en juin 2014 et transformée en plan d'actions pour l'égalité filles-garçons, diffusé dans une circulaire du 20 janvier 2015[9], composé principalement de :

- un plan de formation sur la base du volontariat avec un site ressources produit par Réseau Canopé, et toujours en ligne[10] ;
- une gouvernance académique dédiée (comité de suivi et référent égalité) s'appuyant sur une démarche diagnostic avec des statistiques sexuées ;
- et d'un suivi assuré dans le cadre des dialogues stratégiques avec les académies, ainsi que d'une évaluation devant être assurée par le Conseil national d'évaluation du système scolaire, initialement prévue en 2016 mais effectivement réalisée en 2021[11].

La convention de 2013 complétée par la circulaire de 2015 apporte deux inflexions par rapport aux précédentes : d'une part, le sujet est pris dans sa globalité (éducation à l'égalité des sexes, intervention dans les différents niveaux scolaires, les questions d'orientation - même si les filières scientifiques ne sont pas spécifiquement évoquées) ; d'autre part, elle structure un mode de pilotage de la politique tant au niveau académique (création des référents) qu'au niveau central (inclusion dans les dialogues stratégiques).

Enfin, au moment de leur création, en 2013, il est demandé aux ESPE (devenues ensuite INSPE) d'intégrer dans la maquette de formation des masters MEEF 18 h pour traiter du sujet EFG.

[9] Mise en œuvre de la politique éducative en faveur de l'égalité entre les filles et les garçons à l'École | Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

[10] https://valeurs-de-la-republique.reseau-canope.fr/theme/outils-egalite-filles-garcons/selection

[11] Selon le rapport d'activité du CNESCO paru en 2016, le sujet de l'égalité filles-garçons a été traité sous le format d'un débat citoyen, en partenariat avec l'émission « Rue des écoles » (France Culture), la Ligue de l'enseignement et le Réseau Canopé, organisé à Libourne avec des chercheurs et des porteurs de pratiques engagés sur l'égalité filles-garçons.

Encadré 2 : Les « ABCD de l'égalité », un programme expérimental de lutte contre les stéréotypes à l'école primaire au cœur d'une polémique nationale (2013-2014)

Les « ABCD de l'égalité » se sont déployés de manière expérimentale dans 10 académies (Bordeaux, Clermont-Ferrand, Corse, Créteil, Guadeloupe, Lyon, Montpellier, Nancy-Metz, Rouen, Toulouse) en 2013-2014.

L'objectif des « ABCD de l'égalité » était d'aider les enseignant(e)s du premier degré à :

« – prendre conscience de leurs attitudes liées aux préjugés et stéréotypes sexistes ;

– savoir repérer et analyser des situations scolaires productrices d'inégalités sexuées ;

– prendre en compte dans leurs pratiques pédagogiques une meilleure égalité de traitement ;

– savoir comment les stéréotypes sexistes se construisent chez les enseignants et chez les élèves et contribuer à leur déconstruction »[12].

Copilotée par les ministères de l'éducation nationale et des droits des femmes, ce dispositif expérimental relevait des obligations dévolues à l'école par la loi et de la responsabilité des enseignants, explicitée dans le référentiel de leurs compétences professionnelles tel qu'il a été redéfini en 2013. Il s'inscrivait également dans la convention interministérielle 2013-2018, notamment au rang de la priorité consistant à agir dès l'école primaire.

L'évaluation faite par l'inspection générale[13] relève une grande diversité de la mise en œuvre dans les académies.

Les formations de formateurs et d'enseignants ont été organisées de manière fidèle aux cahiers des charges et ont donné satisfaction. L'inspection générale note cependant : *« Incrédules, comme il arrive souvent dans ces formations, voire dans le déni total, (les enseignants) n'ont en effet pas d'emblée admis qu'elles / ils n'étaient pas moins concerné(e)s que d'autres par des représentations stéréotypées inconscientes. »*[14].

L'intérêt pour les ressources diffusées sur le site dédié du réseau Canopé a été beaucoup plus inégal. Il s'agissait de scénarios de séances, d'aides à l'organisation d'activités, un guide pour s'autoévaluer et, surtout de ressources sous forme de textes, de conférences, d'interviews. Les ressources sont arrivées trop tardivement et ont manqué, selon les enseignants, de caractère opérationnel. Ils auraient aimé une « mallette » contenant par exemple : des œuvres d'art, l'ouvrage « 50 activités sur l'égalité filles - garçons » (CRDP Midi-Pyrénées), des albums de littérature de jeunesse avec des séquences construites, des fiches sur des débats à organiser, des ouvrages de la série « goûters-philo », des fiches explicatives pour les familles avec des faits statistiques, des livres documentaires, un article de sociologie sur les statistiques révélant le poids des stéréotypes qui affectent les pratiques didactiques, pédagogiques et éducatives.

A partir de fin janvier 2014, des messages polémiques ont été distribués par sms ou courriel aux parents contre les « ABCD de l'égalité » invitant les parents à un mode d'action inédit : la « journée de retrait des élèves ». Une centaine d'écoles furent touchées en janvier dont certaines n'étaient pas concernées par l'expérimentation. Le rapport de l'inspection générale relève que certains mots ont pu alimenter la polémique, à commencer par le mot de « genre », mais aussi ceux d'« égalité » ou de « dispositif »/ « expérimentation ».

Le rapport de l'inspection générale tire quelques enseignements de cette expérimentation :

- la prudence à avoir en matière de communication, la nécessité d'informer les parents et d'expliquer pour gagner leur confiance quand il s'agit de questions éducatives à forte résonance symbolique ; il s'agissait ici notamment de clarifier ce qui était entendu par « égalité filles-garçons » et préciser que *« lutter contre les sources d'inégalités et contre les inégalités de droits et de traitements, ce n'est ni supprimer les différences, ni manipuler l'identité des enfants. »* ;
- à ce sujet le rapport indique qu'il semblerait plus prudent de ne plus utiliser l'expression « l'égalité filles - garçons » sans faire référence au droit (et afficher alors : « l'égalité des droits des filles et des garçons »), aux compétences à acquérir par les élèves (et afficher alors : « l'égalité des compétences et des possibles entre filles et garçons ») et aux choix éducatifs et didactiques, ainsi qu'aux comportements pédagogiques (et afficher alors : « l'égalité de traitement des filles et des garçons ») ;
- la nécessité aussi de mieux outiller les enseignants, et ceux qui les accompagnent, avant de les lancer dans des « expérimentations ». À ce sujet, la mission relève qu'« *un focus sur les pratiques pédagogiques est par ailleurs plus acceptable que des tentatives d'enseignement à propos de l'égalité filles-garçons* ».

Source : Mission, à partir du rapport « Évaluation du dispositif expérimental « ABCD de l'égalité », IGEN, 2014-047, juin 2014.

Encadré 3 : Les principales propositions du rapport Béjean-Roiron

1. **Un pilotage volontariste** des politiques d'égalité filles-garçons :

- (...) un label « lycée de l'égalité filles-garçons » ;
- une journée de l'égalité filles-garçons avec un débat participatif porté par les lycéennes et lycéens ;
- une valorisation du rôle des référents égalité au niveau académique et dans les établissements.

2. **Une communication claire en direction des jeunes** visant la mixité des parcours, des formations et des métiers, (...) :

- le développement de pratiques de mentorat et des démarches de « rôles modèles accessibles » ;
- (...)un travail d'information et sensibilisation auprès des parents ;
- une communication sur la mixité des métiers menée en concertation avec les régions, les branches professionnelles, les associations, et l'Onisep.

3. **Une orientation proactive du lycée à l'enseignement supérieur**, avec des mesures incitatives et pragmatiques :

- un objectif cible de 30 % au moins de mixité dans les enseignements de spécialité, les séries technologiques et les filières post-bac d'ici 3 ans, qui se déclinera du niveau national au niveau académique et dans les outils de pilotage des établissements ;
- une expérimentation de « bourses à l'égalité » pour inciter filles ou garçons, selon le cas, à rejoindre les formations les plus en situation de minorité de genre ;
- un cadrage des 36 heures et 54 heures dédiées à l'orientation ;
- de nouveaux indicateurs (dont l'indice synthétique de stéréotypie : ISS de genre), un tableau de bord de suivi et une évaluation des mesures mises en place.

4. **Une pédagogie inclusive pour les filles et les garçons** dans les programmes et dans la classe :

L'intégration de l'égalité filles-garçons dans l'éducation à la citoyenneté (EMC) et dans l'ensemble des programmes d'enseignement ; une valorisation des réussites des filles, en particulier dans le numérique et les sciences, par des postures professionnelles adaptées ; un enseignement valorisant les humanités numériques ; une préparation de l'épreuve du Grand oral comme levier de mise en confiance des filles.

5. **Une formation initiale et continue des enseignants et des cadres** en vue d'une prise de conscience de l'impact des gestes professionnels sur les stéréotypes de genre et les parcours de formation des élèves :

- 18 h de formation initiale à l'égalité filles-garçons intégrant une sensibilisation à une pédagogie de l'égalité pour tous les professeurs et les cadres ;
- un plan de formation continue pour que d'ici 5 ans tous les enseignants et les cadres aient pu bénéficier d'une formation présentielle ou magistère sur la réduction des inégalités de genre dans et hors de la classe; en priorité former les référents égalité et les professeurs principaux ;
- une sensibilisation aux stéréotypes de genre pour tous les membres des jurys et acteurs de l'orientation ;
- un programme de recherche pour apprécier l'impact des mesures mises en place en matière de formation et de gestes professionnels.

Source : Mission, à partir du rapport de juillet 2021 rédigé par Sophie Béjean, Claude Roiron et Jean-Charles Ringard.

[12] Extrait des deux cahiers des charges de formation communiqués par la direction générale de l'enseignement scolaire à la mission évaluatrice de l'inspection générale.

[13] *Évaluation du dispositif expérimental « ABCD de l'égalité »*, IGEN, 2014-047, juin 2014.

[14] Voir sur ce point de la résistance des enseignants la ressource proposée : https://www.youtube.com/watch?v=wBKYz8kVzks

1.1.4. À compter de 2018, la politique d'égalité filles-garçons devient globale et commence à inclure le levier pédagogique, sans toutefois que celui-ci ne soit véritablement déployé sur le terrain

Déclarée grande cause nationale du quinquennat 2017-2022, l'égalité entre les femmes et les hommes fait l'objet d'une mobilisation interministérielle d'envergure avec la réunion du comité interministériel à l'égalité femmes-hommes du 8 mars 2018 (CIEFH). Sur le champ de l'éducation, cette mobilisation prend la forme d'une nouvelle convention (la dernière à la date des travaux de la mission), qui couvre la période 2019-2024, relative à l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif. Le contexte est alors fortement marqué par le sujet de la lutte contre les violences sexistes et sexuelles (VSS)[15]. Rédigée de manière ramassée, la convention issue du comité interministériel met l'accent sur 5 grands axes d'intervention :

- le pilotage de la politique ;
- la formation des personnels (dans une optique transversale et non disciplinaire ou métier) ;
- la culture de l'égalité chez les jeunes (sans mobilisation des disciplines scientifiques) ;
- la lutte contre les VSS ;
- l'orientation. Sur ce dernier point, la focale est principalement mise sur l'orientation vers les filières scientifiques du supérieur, avec notamment l'objectif d'« *atteindre 40 % de filles dans les filières scientifiques du supérieur* ».

En 2021, suite à la réforme du lycée général et technologique qui a modifié les équilibres filles-garçons notamment en matière de mathématiques, le rapport *Faire de l'égalité filles-garçons une nouvelle étape dans la mise en œuvre du lycée du XXIe siècle* vise à répondre à un certain nombre d'interrogations et à identifier des pistes de travail concrètes[16]. Le rapport fait un ensemble de propositions regroupées autour de cinq axes, dont deux centrés sur la « pédagogie inclusive » et la formation des enseignants (*cf*. encadré 3).

La circulaire du 10 mars 2022 sur la labellisation des établissements est publiée suite à ce rapport (*cf*. 1.2.5 ci-dessous).

1.1.5. La politique actuelle repose sur une approche globale et son pilotage est perfectible

Cinq ans après le dernier comité interministériel, le 8 mars 2023, le gouvernement adopte un plan interministériel pour l'égalité entre les femmes et les hommes (2023 – 2027)[17] composé de 162 mesures.

Ce plan met en avant des éléments de bilan de la « grande cause du quinquennat » : lois contre les VSS, pour l'égalité professionnelle, mesures pour l'égalité dans les familles, et pour la santé des femmes. Aucun élément de bilan positif pour la période 2018-2023 n'est en revanche exposé dans le domaine de l'éducation. Ce bilan est par ailleurs jugé sévèrement par la Cour des comptes en 2023, notamment pour son manque de transversalité réelle :

---

[15] https://eduscol.education.fr/1629/egalite-filles-garcons-et-prevention-des-violences-sexistes-et-sexuelles

[16] Rapport remis en juillet 2021 par Sophie Béjean, rectrice de la région académique Occitanie, rectrice de l'académie de Montpellier, chancelière des universités, Claude Roiron, déléguée ministérielle à l'égalité filles-garçons, et Jean-Charles Ringard, inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche.

[17] https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/07/3e0a83a3775c80f47f2e2dfd73c3e1a35da51a32.pdf

« *Dans l'ensemble, est reproduit le même schéma consistant en annonces de principe censées répondre à des besoins encore mal identifiés. Un travail de déclinaison en une véritable feuille de route assortie d'objectifs chiffrés en matière de résultats sera donc nécessaire. La réussite de ce nouveau plan sera fonction de la capacité, d'une part, à tenir l'engagement d'en assurer le suivi au niveau interministériel le plus élevé et, d'autre part, à ne pas privilégier seulement les mesures de court terme* »[18].

Concernant l'éducation, le quatrième et dernier axe du plan 2023-2027, intitulé « culture de l'égalité » remet au centre la priorité de la « mixité dans les filières d'avenir » car *« [les femmes] ne constituent que 30 % des effectifs des écoles d'ingénieurs ».*

Dans le cadre du suivi et du pilotage de ce plan, un Comité interministériel à l'égalité entre les femmes et les hommes, placé sous l'autorité du Premier ministre, se réunit chaque année pour en suivre l'avancement. Le Service des droits des femmes et de l'égalité entre les femmes et les hommes (SDFE) assure la coordination générale, en collaboration avec les directions d'administration pilotes et les hauts fonctionnaires à l'égalité désignés dans chaque ministère. Depuis janvier 2023, des réunions interservices de suivi (RIS) sont organisées deux fois par an[19] afin de coordonner les efforts et assurer la mise en œuvre des mesures.

La mission a obtenu de la DGESCO et de la DGESIP un premier état d'avancement des principaux éléments de ce plan (information *en italique dans les paragraphes qui* suivent), dont il ressort que plusieurs mesures semblent avoir été mal formulées quand d'autres, stratégiques, mettent du temps à se déployer :

- sensibiliser et former les membres des groupes de travail du conseil supérieur des programmes (CSP) à la question et à l'impact des stéréotypes ainsi qu'à l'égalité ;

Mesure délicate à mettre en œuvre compte tenu de l'indépendance du CSP, du fonctionnement en groupes d'experts ; un parcours de sensibilisation en ligne est en cours de finalisation, qui pourrait être suivi par les experts et expertes des GEPP[20]. La DGESCO envisage également de répondre à cette préconisation en intégrant l'égalité filles-garçons dans les ressources d'accompagnement des programmes.

- sensibiliser les éditeurs de manuels et leurs concepteurs aux enjeux d'égalité et de représentation des femmes dans les manuels scolaires de toutes les disciplines ;

La charte pour l'égalité filles-garçons dans les manuels scolaires a été signée (*nota bene* : en septembre 2024)*, un travail est en cours associant les deux ministères et l'association des Editeurs d'éducation pour créer un « visuel » qui permette un affichage de la charte dans les classes, visuel accompagné d'une ressource pour un usage pédagogique de la Charte (sur le modèle de ce qui avait été fait sur la charte de la laïcité).*

- approfondir la sensibilisation des membres des jurys aux biais et stéréotypes affectant la quête d'égalité filles-garçons et par extension d'égalité des chances ;

Il existe un parcours généraliste destiné aux membres de jurys sur m@gistère, non obligatoire et sans possibilité de suivi des formés ; une communication est faite tous les ans pour inciter les membres de jury à se former, et la formation doit passer sur la plateforme Mentor afin d'avoir un meilleur suivi.

- mener une expérimentation de voies d'accès alternatives et de continuum entre l'enseignement secondaire et supérieur pour les lycéennes volontaires ;

Cette action a été abandonnée.

---

[18] La politique d'égalité entre les femmes et les hommes menée par l'État, Cour des comptes, 2023.

[19] La dernière réunion interministérielle de suivi s'est tenue le 22 janvier 2025.

[20] Groupes d'élaboration des projets de programme.

- soutenir la création d'un forum annuel consacrée à l'orientation des filles dans les filières STIM ;

Cette mesure a été abandonnée en tant que telle (plusieurs autres relatives à l'orientation ont été fusionnées et ont été centrées sur la politique de découverte des métiers).

- déployer une campagne multimédia de sensibilisation et d'information interministérielle pour favoriser l'attractivité des filières STIM ;

Un clip a été réalisé.

- apporter un accompagnement global à 10 000 jeunes femmes désirant poursuivre des études supérieures dans les filières de la tech et du numérique en agissant sur l'ensemble des freins identifiés (ressources financières, confiance en soi, réseaux) ;

Le programme « Tech pour toutes » a été conçu avec des crédits de l'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » dont le montant a été stabilisé en novembre 2024[21]. La baisse de subvention accordée de 38 % a nécessité de trouver des sources d'économie à hauteur de 5,7 M€, induisant une réduction significative des moyens dévolus à la communication de sensibilisation (« réenchantement de l'image des métiers du numérique »). Dans ce contexte, et dans le meilleur des cas, les premières actions à destination des lycéennes pourront se déployer à partir d'octobre 2025 ;

- développer une plateforme nationale d'expertes et experts /rôles modèles/ potentiels intervenantes et intervenants pour permettre la mise en relation écoles/entreprises ;

Action reformulée comme « Encourager les actions favorisant la découverte des métiers et l'orientation non-genrée dans les filières non-mixtes ou peu mixtes ».

- mettre en place des objectifs cibles de mixité dans les enseignements de spécialités maths et physique -chimie en première, ainsi que dans l'option math expertes en terminale ;

Le suivi de la mesure – qui n'en est pas formellement un – consiste pour l'instant à suivre l'évolution des chiffres.

- généraliser l'engagement des collèges et lycées par le label spécifique Égalité filles/garçons.

Malgré la diversité de ces actions, on peut relever, comme d'ailleurs l'inspection générale l'avait fait en 2013, que la question de l'égalité filles-garçons « *investie dès l'origine sur le champ de l'orientation, puis sur celui de la vie scolaire à travers l'exigence de citoyenneté, (...) reste encore* ***largement extérieure à celui de la pédagogie*** *»*[22], et notamment dans les disciplines STEM[23].

Enfin il faut noter que dans le champ de l'enseignement supérieur, le ministère a adopté une circulaire pour « Assurer l'égalité de traitement dans les procédures de recrutement (des enseignants-chercheurs), garantir l'égalité professionnelle et limiter les biais de sélection »[24].

[21] https://www.techpourtoutes.io/

[22] Rapport précité, page 54.

[23] La mission définit STEM comme les mathématiques, la physique, la chimie, l'informatique et les sciences de l'ingénieur.

[24] https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/bo/20/Hebdo27/ESRS2014504C.htm

1.1.6. La politique filles-garçons peine à appréhender la question du sexisme

Comme exposé ci-dessus, la question de la culture de l'égalité entre les sexes et la prévention des VSS ont été introduites dans la politique égalité filles-garçons dès 2010. La question du « sexisme » (*cf*. encadré 4) ne trouve cependant pas sa place explicitement dans l'historique de la politique d'égalité filles-garçons, ou sa mise en œuvre actuelle.

Les expressions du sexisme ne se limitent en effet pas aux outrages sexistes, aux harcèlement et agressions sexuels reconnus par le code pénal. Le guide sur les comportements sexistes à l'école[25] cite plusieurs exemples de comportements sexistes en école ou établissement : commentaires humiliants ou désobligeants, normes de genre, remarques misogynes, blagues sexistes, insultes à caractère sexiste ou sexuel, injonctions vestimentaires, remarques sur le corps, « jeux » sexistes, *etc.*

Encadré 4 : Qu'est-ce que le sexisme ?

En France, le terme de « sexisme » date des années 1970. Simone de Beauvoir dit ainsi en 1975 : « *sexisme, c'est un mot que nous avons forgé par analogie avec le racisme. Nous avons commencé à parler de sexisme à propos des insultes que les hommes déversent volontiers contre les femmes.* »

Le ministère de l'éducation nationale, dans son guide « Comportements sexistes et violences sexuelles : prévenir, repérer, agir » (2019)[26] s'appuie sur la définition de la recommandation du Comité des Ministres du Conseil de l'Europe, première définition du sexisme reconnue à l'échelle internationale[27] :

« *Tout acte, geste, représentation visuelle, propos oral ou écrit, pratique ou comportement fondés sur l'idée qu'une personne ou un groupe de personnes est inférieur du fait de son sexe, commis dans la sphère publique ou privée, en ligne ou hors-ligne, avec pour objet ou effet :*

1. de porter atteinte à la dignité ou aux droits inhérents d'une personne ou d'un groupe de personnes ;

2. ou d'entraîner pour une personne ou un groupe de personnes des dommages ou des souffrances de nature physique, sexuelle, psychologique ou socio-économique ;

3. ou de créer un environnement intimidant, hostile, dégradant, humiliant ou offensant ;

4. ou de faire obstacle à l'émancipation et à la réalisation pleine et entière des droits humains d'une personne ou d'un groupe de personnes ;

5. ou de maintenir et de renforcer les stéréotypes de genre ».

Source : Mission.

Dans l'enseignement scolaire, la prise en compte institutionnelle de la question du sexisme peut se faire principalement au titre de 1/ la lutte contre le harcèlement et de 2/ l'éducation à la sexualité :

- s'agissant de la lutte contre le harcèlement, le programme pHARe concerne les écoles, collèges et lycées[28] ;

Ce programme s'appuie sur un réseau de 150 responsables académiques et départementaux, des équipes ressources en école et établissement formées, des élèves ambassadeurs formés.

[25] https://eduscol.education.fr/media/1564/download

[26] https://eduscol.education.fr/document/1564/download

[27] Recommandation CM/Rec(2019)1 du Comité des Ministres aux Etats membres sur la prévention et la lutte contre le sexisme, Conseil de l'Europe, adoptée le 27 mars 2019 :https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168093b269.

[28] https://www.education.gouv.fr/non-au-harcelement/phare-un-programme-de-lutte-contre-le-harcelement-l-ecole-323435

Le « harcèlement sexiste et sexuel » est bien identifié dans les catégories de prix « Non au harcèlement ». Les « insultes à caractère sexuel » en ligne, les attouchements et les « violences à caractère sexuel » sont bien identifiées dans le questionnaire élèves auxquels tous les élèves répondent depuis novembre 2023.

En revanche, le sexe de l'élève ne figure pas comme exemple de motif de discrimination dans la question : « Est-ce qu'un ou plusieurs élèves se moquent de toi ou t'insultent (par exemple, à propos de ton physique, de tes origines, de tes croyances ou de ton orientation sexuelle) ? ».

- s'agissant de l'éducation à la sexualité, elle est inscrite dans le Code de l'éducation (articles L. 121-1 et L. 312-16) depuis la loi du 4 juillet 2001 : « *Une information et une éducation à la sexualité sont dispensées dans les écoles, les collèges et les lycées à raison d'au moins trois séances annuelles et par groupes d'âge homogène* » ;

Ces séances sont toutefois très inégalement réalisées. En effet en 2021, l'inspection générale relevait que moins de 15 % des élèves en bénéficiaient et que 25 % des établissements scolaires déclaraient ne l'avoir jamais mis en place en dépit de l'obligation légale, faute de moyens suffisants notamment au sein même des établissements (formation et disponibilité des enseignantes)[29].

Le premier programme d'éducation à la vie affective et relationnelle, et à la sexualité a été publié au Bulletin officiel de l'éducation nationale le 6 février 2025. Dans son dernier rapport, le haut conseil à l'égalité (HCE) mettait en avant que cette éducation à la vie affective et sexuelle était soutenue par 9 Français sur 10 car perçue comme la plus efficace contre le sexisme[30].

Dans l'enseignement supérieur, une « charte pour l'égalité entre les femmes et les hommes » a été signée le 28 janvier 2013 par la conférence des présidents d'université, la conférence des grandes écoles et la conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs.

Les conférences invitaient chaque établissement à :

- nommer un-e référent-e ;
- utiliser des outils de communication non sexistes, non discriminants, non stéréotypés ;
- faire et diffuser un état des lieux statistique sexué ;
- organiser des actions de sensibilisation à l'égalité Femmes/Hommes auprès des étudiant-e-s comme du personnel ;
- prévenir toute forme de violence et de harcèlement.

En 2021, un plan national de lutte contre les violences sexistes et sexuelles dans l'enseignement supérieur et la recherche (ESR) a été adopté (*cf.* encadré 5).

Encadré 5 : Plan national de lutte contre les VSS 2021 dans l'ESR

Le plan comporte 21 mesures structurées selon quatre axes principaux :

1. La formation et la sensibilisation de l'ensemble de la communauté de l'enseignement supérieur et de la recherche ;
2. Le renforcement des dispositifs de signalement et de leur fonctionnement ;
3. La communication sur l'existence des dispositifs de signalement ;
4. La valorisation de l'engagement des étudiantes, étudiants et des personnels.

Source : Mission.

[29] *Education à la sexualité en milieu scolaire*, IGESR, 2021-149, juillet 2021.

[30] HCE, Rapport 2025 sur l'état du sexisme en France - A l'heure de la polarisation, janvier 2025.

Si on peut considérer que les établissements ont mis en œuvre ces mesures, notamment avec l'appui des référents VSS placés auprès des recteurs de région académique et animés par la DGESIP, la Cour des Comptes[31] indique que « seule une faible minorité d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche » ont obtenu la labellisation de l'agence française de normalisation (Afnor) « Égalité professionnelle entre les femmes et les hommes ». Or ce label certifie l'engagement de l'employeur dans les politiques d'égalité et de diversité et sa traduction en actions concrètes pour le personnel mais aussi pour les usagers.

Des propos porteurs de stéréotypes, voire à caractère sexistes, ont pu être tenus à la mission par des personnels de l'éducation nationale sans pour autant que ces comportements aient pu relever, pour ces personnels, comme relevant de la lutte contre les VSS.

Du côté des élèves, des comportements sexistes d'élèves garçons, conscients ou inconscients, ont été rapportés à la mission par des collégiennes et des étudiantes de CPGÉ spécifiquement dans les contextes d'enseignement en STEM. Ainsi, au collège, il a été expliqué à la mission que la parole des filles en classe de mathématiques est parfois « censurée » ou fait l'objet de « jugements » de la part des garçons. Les travaux de groupe, notamment, ne sont pas toujours réalisés dans le respect des contributions de chacune et chacun. En CPGÉ scientifiques, il arrive que les filles (souvent minoritaires) fassent l'objet de commentaires visant à les renvoyer à des activités domestiques, à les rabaisser.

La mission a observé qu'il peut y avoir une réticence à qualifier ces comportements et ces remarques de sexistes : « *Le sexisme n'est pas traité de la même façon que le racisme. C'est des blagues. La question de l'humour est très prégnante. Il y a une forme de rétention du verbe pour nommer une réalité. Par exemple, on va parler d'une situation de harcèlement alors qu'en lycée c'est sous-tendu par un sujet de nature FG. Ne pas nommer c'est ne pas permettre à une réalité d'exister* » (IA-IPR de lettres).

Ces « micro-agressions » peuvent constituer un frein à l'engagement des filles dans les STEM. Dans le rapport du HCE de 2023[32], il est ainsi indiqué que 15 % des femmes ont déjà redouté, voire renoncé, à s'orienter dans les filières/ métiers scientifiques ou toute autre filière / métier majoritairement composé d'hommes, surtout par crainte de ne pas y trouver leur place ou de s'y sentir mal à l'aise, mais aussi par peur du harcèlement sexuel pour 18 % d'entre elles. Un taux qui s'élève à 22 % pour les 25-34 ans (p. 15).

Ces éléments sont confirmés par l'enquête réalisée par l'association « Elles bougent » en 2024 auprès d'étudiantes et d'actives [33]: 16% des étudiantes sondées indiquent que l'une des principales difficultés rencontrées dans les études d'ingénieure/ technicienne a été « l'existence de VSS », 7 points de plus que les actives interrogées sur la même question. Ce même obstacle se retrouve d'ailleurs amplifié en ce qui concerne la suite de la carrière, puisqu'elles sont 39 % des actives et 40 % des étudiantes à craindre de rencontrer du sexisme et de la discrimination en tant que femme ingénieure/ technicienne.

Dans l'enquête GenderScan conduite en partenariat avec la CDEFI auprès de 1 436 apprenants en 2023, il ressort que 12 % des étudiantes en STIM (16 % en numérique) ont déjà été victimes d'une situation de harcèlement sexuel (comportements abusifs à caractère sexuel ou sexiste pouvant se traduire par des atteintes à l'intégrité corporelle), 29 % de comportements sexistes[34].

---

[31] https://www.ccomptes.fr/fr/publications/les-inegalites-entre-les-femmes-et-les-hommes-de-lecole-au-marche-du-travail

[32] HCE, Rapport annuel 2023 sur l'état des lieux du sexisme en France, page 11.

[33] https://www.ellesbougent.com/ressources/enquetes/resultats-de-enquete-nationale-elles-bougent-2856/

[34] http://www.cdefi.fr/fr/actualites/enquete-gender-scan-2023-un-taux-de-feminisation-en-baisse-dans-les-stim

En conclusion, le tableau 1 ci-dessous présente de manière synthétique le corpus législatif à disposition de l'administration, le type d'actions possibles sur cette base et les modalités de pilotage actuellement mises en œuvre. **Comme le relève la Cour des comptes dans son récent rapport, toutefois, ces textes, outils et actions *« restent insuffisamment portés politiquement »*[35], ce qui en limite fortement l'efficacité.**

Tableau 1 : Bilan de la politique filles-garçons

Objet	Contenu
Corpus législatif (code de l'éducation)	▪ Article L121-1 : *« Les écoles, les collèges, les lycées (…) contribuent à favoriser la mixité et l'égalité entre les hommes et les femmes, notamment en matière d'orientation. […] Les écoles, les collèges et les lycées assurent une mission d'information sur les violences, y compris en ligne, et une éducation à la sexualité ainsi qu'une obligation de sensibilisation des personnels enseignants aux violences sexistes et sexuelles ainsi qu'aux mutilations sexuelles féminines et à la formation au respect du non-consentement. »* ▪ Article L311-4 : *« […] L'école, notamment grâce à un enseignement moral et civique, fait acquérir aux élèves le respect de la personne, de ses origines et de ses différences, de l'égalité entre les femmes et les hommes ainsi que de la laïcité. »* ▪ Article L312-17-1 : *« Une information consacrée à l'égalité entre les hommes et les femmes, à la lutte contre les préjugés sexistes et à la lutte contre les violences faites aux femmes et les violences commises au sein du couple est dispensée à tous les stades de la scolarité. Les établissements scolaires, y compris les établissements français d'enseignement scolaire à l'étranger, peuvent s'associer à cette fin avec des associations de défense des droits des femmes et promouvant l'égalité entre les hommes et les femmes et des personnels concourant à la prévention et à la répression de ces violences. »*
Typologie d'actions possibles	▪ Formation des personnels ▪ Lutte contre les VSS ▪ Lutte contre le harcèlement ▪ Pédagogie inclusive ▪ Programmes et manuels scolaires valorisant davantage les femmes
Leviers de pilotage	▪ Données d'orientation sexuées et dispositifs visant à promouvoir l'accès des filles aux formations scientifiques ▪ Référents dans les établissements (circulaire de 2015) ▪ Référents académiques ▪ Discussion dans le cadre des dialogues stratégiques (circulaire de 2015) ▪ Projets d'écoles ou d'établissements ▪ Labellisation (circulaire de 2022) ▪ Enrichissement des indicateurs (Archipel dans le secondaire, Loi Rixain[36] dans le supérieur)

Source : Mission.

[35] « Les inégalités entre les femmes et les hommes, de l'école au marché du travail » ; rapport public thématique ; Cour des comptes ; janvier 2025.

[36] La loi du 24 décembre 2021 visant à accélérer l'égalité économique et professionnelle, dite « loi Rixain », et les trois décrets publiés à la suite, imposent la transparence des données et l'obligation de publier des indicateurs relatifs à l'égalité des chances entre les femmes et les hommes dans divers champs de l'enseignement supérieur et de la recherche.

1.2. Des leviers d'action insuffisants dans leur conception et leur durée

Les différents leviers d'action susceptibles d'être mobilisés au service de la politique EFG n'ont pas été utilisés de façon suffisamment structurante et systématique ce qui limite l'impact de cette politique.

1.2.1. Une gouvernance fragile et sans moyen dédié

La politique égalité filles-garçons est historiquement pilotée à la DGESCO par le bureau de l'égalité et de la lutte contre les discriminations. Depuis 2019, un poste de déléguée ministérielle à l'égalité filles-garçons a été créé, devenu haute fonctionnaire à l'EFG. Il n'existe pas de lien hiérarchique ou fonctionnel entre le bureau et la haute fonctionnaire.

En termes d'orientations stratégiques, le sujet de l'égalité filles-garçons est mentionné dans les dialogues stratégiques annuels entre l'administration centrale et les académies, notamment dans le « dossier support » annuel qui en présente les principales orientations. Plus précisément, la mission a relevé dans les dossiers des cinq dernières années :

- en 2020 : un focus complet de 11 questions adressées aux académies visant à connaître leur politique en matière de données sexuées, l'intégration de la problématique dans le projet académique, la signature d'une éventuelle convention interministérielle à l'échelle régionale, la mise en œuvre du réseau des référents EFG en établissement, la prise en compte des écarts de réussite filles-garçons aux évaluations nationales, les actions pour lutter contre les biais de genre dans les parcours scolaires, les actions en matière de lutte contre les VSS, des exemples d'actions efficaces, leurs attentes en termes d'accompagnement ;
- en 2021 : une question assez générale sur l'égalité filles-garçons, qui a donné lieu à des réponses des académies sur le déploiement des formations, des référents dans les EPLE, d'actions éducatives, *etc.* ;
- en 2022 : deux questions sur la labellisation des établissements et les actions engagées pour la mixité dans les formations en particulier scientifiques ;
- en 2023 : à nouveau une question sur la labellisation ;
- en 2024 : la référence à l'EFG dans le cadre d'une question sur les atteintes aux valeurs de la République (VDR).

La mission note toutefois qu'il s'agit plus d'un questionnement de type « connaissance des pratiques de terrain » plutôt que de suivi d'indicateurs identifiés, et que ces questionnements ne débouchent pas sur des objectifs clairs assignés aux académies.

En termes d'organisation plus structurelle au sein des rectorats, à l'échelle académique, les référents EFG animent la politique de l'EFG pour le recteur, selon un positionnement laissé à la discrétion de celui-ci. S'il existe donc normalement une animation académique du sujet, celle-ci ne fait en revanche pas l'objet d'une déclinaison systématique au niveau des unités éducatives (dialogue de gestion, fiche d'objectifs, évaluation d'établissement...).

A la différence des politiques en faveur des élèves de milieux sociaux défavorisés, la politique pour l'EFG **ne fait par ailleurs l'objet d'aucun moyen dédié, hors volontarisme des acteurs** : les référents académiques ne disposent pas de décharge nationale ; la charge de référent EFG en établissement ne fait pas l'objet d'une reconnaissance financière au titre des IMP[37] ; les bourses/ prix pour les élèves ont été supprimés depuis 2013 ; il n'y a pas de moyen en appui de la labellisation EFG ; peu de moyen pour le bureau de la DGESCO pour animer le réseau (1 ETP).

[37] Indemnité pour mission particulière (1 IMP = 1 250€).

1.2.2. Au-delà de l'éducation à la vie affective, relationnelle et sexuelle, une place à conforter dans les programmes

Le programme de l'éducation à la vie affective, relationnelle et sexuelle, qui vient d'être adopté pour la première fois[38] constitue, comme l'a rappelé le HCE en 2025[39], un levier essentiel au service de l'égalité filles-garçons.

A ce stade, l'EFG est bien présente dans les programmes d'éducation à la sexualité, obligatoires depuis 2001 dont les objectifs ont été renforcés dans une circulaire du 12 septembre 2018[40], qui propose une approche globale et positive, adaptée à chaque âge. A l'école, cette circulaire évoque notamment « *l'égalité entre les filles et les garçons* », et au collège et lycée « *l'impact des stéréotypes et les rôles sexués* », « *égalité filles-garçons* ». La circulaire souligne par ailleurs l'importance des enseignements supports car ils « *donnent aux élèves les bases scientifiques indispensables* ». Sont mentionnées à ce titre les sciences de la vie et de la Terre, les sciences médico-sociales, la prévention santé-environnement, ainsi que l'enseignement moral et civique, la philosophie, l'histoire, les arts plastiques, les lettres, *etc*. En revanche, les matières STEM ne sont pas évoquées à ce titre, alors même qu'elles sont des disciplines où l'impact des stéréotypes, ou « l'effet Matilda[41] », pourraient être évoqués.

L'EFG est également présente dans les programmes d'enseignement moral et civique, *cf*. article L. 311-4 du code de l'éducation qui dispose que « *l'école, notamment grâce à un enseignement moral et civique, fait acquérir aux élèves le respect de la personne, de ses origines et de ses différences, de l'égalité entre les femmes et les hommes ainsi que de la laïcité.* »

L'EFG est également présente dans le socle commun de connaissances et de culture. Elle peut également être abordée de manière explicite comme objet d'enseignement dans les disciplines. C'est dans cet esprit que le document « L'égalité filles-garçons dans les programmes d'enseignement » (2021) a été produit, dans lequel la place de l'EFG dans les STEM reste toutefois très réduite[42].

L'exposition des élèves en matière d'EFG se fait enfin ***via* des projets éducatifs, souvent en lien avec des associations partenaires**.

1.2.3. Des indicateurs sexués utilisés en statistique descriptive mais peu en pilotage

Dès 1984, les textes nationaux invitaient à développer des indicateurs sexués à des fins d'aide au pilotage, notamment dans le domaine de l'orientation. De fait, depuis cette date, les statistiques et les études produites par la DEPP, notamment dans « Repères et références statistiques » (RERS), intègrent systématiquement une dimension sexuée. Tous les ans depuis 2007, une synthèse est publiée sous le titre « Filles et garçons à l'école sur le chemin de l'égalité »[43].

---

[38] Arrêté du 3 février 2025 fixant le programme d'éducation à la sexualité - éduquer à la vie affective et relationnelle à l'école maternelle et à l'école élémentaire, éduquer à la vie affective et relationnelle, et à la sexualité au collège et au lycée.

[39] Rapport annuel du HCE consacré à « L'état du sexisme en France », publié le 20 janvier 2025.

[40] L'éducation à la sexualité | Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

[41] L'effet Matilda décrit le fait de minimiser de manière récurrente et systémique la contribution des femmes à la recherche scientifique, *cf*. annexe 4.

[42] Télécharger le guide "l'égalité filles-garçons dans les programmes d'enseignement"

[43] https://www.education.gouv.fr/filles-et-garcons-sur-le-chemin-de-l-egalite-de-l-ecole-l-enseignement-superieur-edition-2024-413799

Il faut noter toutefois qu'il s'agit là de statistiques agrégées et descriptives qui donnent une vision annuelle du sujet, enrichie d'éléments de comparaison internationale, mais qui ne sont pas immédiatement utiles au pilotage national, académique ou à l'échelle des unités éducatives.

Au niveau national :

- **un des indicateurs du PAP 141 porte sur la « mixité en terminale »** (indicateur 1.4, *cf*. tableau 2)[44] : part des filles dans l'enseignement de spécialité maths (le réalisé 2022 atteint 40,6%, les objectifs 2024 et 2025 sont respectivement de 46,0 % et 47,0 %). Il succède, depuis le projet de loi de finances (PLF) 2021, à l'indicateur de proportion de filles en Terminale S (dont le réalisé 2017 atteignait 47,6 %). Ces indicateurs sont conçus par le service du pilotage budgétaire, en lien avec le bureau des lycées de l'enseignement général et technologique (LEGT) ;

Tableau 2 : Mixité des filles et des garçons en terminale (en %)

Indicateur	2021	2022	2023 (cible PAP)	2024 (cible)	2025 (cible)	2026 (cible)
Proportion de filles en terminale STI2D[45]	8,6	8,8	13,0	14,0	14,5	15,0
Proportion de garçons en terminale STI2S[46]	15,1	15,3	17,0	18,0	18,5	19,0
Proportion de filles en terminale professionnelle des spécialités de production	12,5	12,9	14,0	15,0	15,5	16,0
Proportion de garçons en terminale des spécialités plurivalentes sanitaires et sociales	9,4	9,9	12,0	13,0	13,5	14,0
Part de filles inscrites dans la spécialité mathématiques	**39,0**	**40,6**	**44,0**	**46,0**	**47,0**	**48,0**
Part de garçons inscrits dans la spécialité Histoire-géographie-géopolitique-sciences politiques	37,9	37,9	40,0	42,0	43,0	44,0

Source : PAP 141, 2024, p.13.

- toujours dans le PAP 141, **l'indicateur 2.1 présente un objectif général de « lutter contre les inégalités scolaires »**, qui précise que l'école « *compte parmi ses missions fondamentales celle de garantir l'égalité des chances entre les filles et les garçons. Elle veille à favoriser, à tous les niveaux, la mixité et l'égalité, notamment en matière d'orientation*. »

L'éducation nationale cible donc la lutte contre les stéréotypes en matière d'orientation comme un enjeu sur lequel elle s'engage. Pour autant, le deuxième indicateur sexué 2.1 sur la poursuite d'études des nouveaux bacheliers n'est sexué que pour information et les cibles d'évolution du résultat ne sont donc pas déclinées selon le sexe (*cf*. tableau 3).

[44] FR_2024_PLF_BG_PGM_141.pdf

[45] Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable.

[46] Sciences et technologies de la santé et du social.

Tableau 3 : Taux de poursuite d'études dans l'enseignement supérieur (en %)

Taux en pourcentage	2021	2022	2023 (cible PAP 2023)	2024 (cible)	2025 (cible)	2026 (cible)
Taux de poursuite des nouveaux bacheliers dans l'enseignement supérieur	78,4	78,4	82	83	84	85
Pour information : taux de poursuite des filles	80,9	80,5	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Pour information : taux de poursuite des garçons	76,1	76,2	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Source : PAP 141, 2024, p.19.

- dans le cadre de la mise en œuvre des **politiques prioritaires du gouvernement (PPG), le seul indicateur EFG concerne l'orientation** (chantier « Mieux orienter les élèves au collège et au lycée », *cf.* tableau 4) et plus précisément le « taux de filles en spécialité Numérique et sciences informatiques en classe de 1ère générale (en pourcentage) » ;

Il est à noter qu'aucun des interlocuteurs de la mission n'a mentionné l'existence de cet indicateur.

Tableau 4 : Indicateur égalité filles-garçons suivi dans le cadre des politiques prioritaires du gouvernement

Territoire	Valeur initiale	Valeur actuelle	Cible 2024	Avancement 2024	Cible 2026
France entière	3,4 % (12/2022)	3,5 % (12/2023)	3,7 % (12/2024)	45 %	4,4 % (12/2026)

Source : Mission.

Au niveau académique, il existe des données d'orientation sexuées, mais qui n'ont pas de caractère routinisé, qui ne sont donc pas suivies dans le temps, et ne ciblent pas les enseignements de spécialité (EDS) scientifiques.

Ces données sont encore plus rares à l'échelle des unités éducatives, à l'exception des données présentes dans Archipel (et notamment le pourcentage de filles par EDS) mais encore peu mobilisées par les EPLE. Pour le premier degré, les résultats des évaluations nationales sont présents depuis la rentrée 2024 dans Archipel mais ne sont pas présentés de manière sexuée.

1.2.4. Un réseau d'acteurs constitué mais qui manque de moyens pour son animation

En académie, le réseau des référents EFG a pour mission de coordonner la mise en œuvre de la politique éducative en faveur de l'égalité entre les filles et les garçons à l'école, en relation avec le bureau de l'égalité et de la lutte contre les discriminations. En décembre 2024, il était constitué de 58 référents, certaines académies adoptant le principe de binômes/ trinômes. Les ¾ sont des femmes, il peut s'agir de professeurs chargés de mission, des personnels de direction, IA-IPR ou IEN. Une dizaine d'entre eux seulement disposent de décharge pour exercer cette mission.

La mission a pu constater qu'au plan local, les référents académiques ont engagé des actions reprises par de nombreux établissements de l'enseignement scolaire (*cf.* fiche action n° 1), pour :

- améliorer les représentations des femmes scientifiques auprès des filles afin d'intervenir sur les choix d'orientation (mise en valeur de l'action de femmes célèbres, des parcours universitaires et professionnels de jeunes femmes scientifiques, interventions de mentores ou de rôles modèles en classe, incitation des élèves à participer à des stages en entreprises ou à des évènements locaux, *etc*.) ;
- former et inciter les enseignants et les acteurs concernés en académies (chefs d'établissements, référents égalité, inspecteurs, *etc*.) à se former aux stéréotypes de genre ;
- diffuser des actions de pédagogie de l'égalité (analyse collective des pratiques. pédagogiques, partage d'expérience et assistance mutuelle entre les enseignants, *etc*.).

L'existence de référents égalité en académie ne permet toutefois pas de tirer pleinement parti du maillage territorial constitué. En effet, leur positionnement est plus ou moins important en fonction du poids donné par le recteur au sujet et l'animation du réseau reste très largement perfectible. Il faut à ce titre noter :

- l'absence de lettre de mission avec des axes partagés au niveau national ;
- l'absence de moyens spécifiques pour son animation ou son action en académie, hors les moyens de formation des référents EFG d'établissement.

Le dernier plan d'action de 2023 n'a par ailleurs pas donné lieu à une action particulière du réseau.

En établissement, depuis la rentrée 2018, chaque établissement doit avoir désigné un référent égalité, identifié par l'ensemble de la communauté éducative, formé et chargé d'impulser une dynamique, en lien étroit avec l'équipe de direction mais avec des moyens là encore insuffisamment protégés et dépendant des situations locales.

1.2.5. La labellisation des établissements, une dynamique récente qui doit prendre de l'ampleur

Depuis 2022, les établissements peuvent demander à être labellisés égalité filles-garçons[47]. En deux ans, 1 100 établissements (sur 10 600 établissements en France, privé sous contrat inclus) ont été labellisés : 684 au niveau 1 (engagement), 357 au niveau 2 (approfondissement) et 59 établissements au niveau 3 au niveau national. L'objectif de labelliser l'ensemble des établissements d'ici 2027 supposera de doubler le nombre d'établissements labellisés lors des trois prochaines campagnes[48].

La démarche de labellisation, même si elle concerne à ce stade proportionnellement peu d'établissements, permet de conforter le travail des acteurs engagés pour l'EFG et d'élargir le nombre de personnels concernés.

Les établissements de niveau 3 sont dans des démarches véritablement systémiques d'EFG et pourraient constituer des lieux ressources de formation pour la pédagogie égalitaire. Par ailleurs, une mise à l'honneur nationale serait justifiée, à l'instar de la cérémonie de remise des prix « Non au harcèlement » (NAH).

---

[47] Labellisation Égalité filles-garçons des établissements du second degré, BOEN, Circulaire du 10 mars 2022. https://www.education.gouv.fr/bo/22/Hebdo11/MENE2207942C.htm

[48] Voir en ce sens le rapport public thématique de la Cour des comptes de janvier 2025 « Les inégalités entre les femmes et les hommes, de l'école au marché du travail », page 70 et s.

1.2.6. Des dispositifs de formation non systématiques, d'acceptabilité variable et aujourd'hui encore insuffisamment mobilisés

Le levier d'une formation (initiale) généralisée est mentionné dès la convention de 2000. Le rapport précité de 2013 de l'Inspection générale indiquait ainsi :

« *Le rapport d'activité de la délégation aux droits des femmes, en 2008, après enquête auprès des IUFM, observait que ces formations à l'égalité entre filles et garçons n'étaient ni systématiques ni généralisées ; lorsque les modules sont facultatifs, ils n'attirent que peu, voire pas du tout de stagiaires, et seulement ceux qui sont déjà convaincus ; les formateurs eux-mêmes ont sur cette question un engagement variable ; il a paru difficile d'intégrer ces modules dans des emplois du temps très contraints. Enfin, les professeurs stagiaires se sentent questionnés dans leur propre identité d'individu sexué et ils ont du mal à considérer la question du genre et des stéréotypes comme un problème professionnel. Cet enseignement peut même susciter de fortes résistances et des réactions très négatives.* » (p.41)

Le rapport de 2017 du Haut conseil à l'égalité entre les femmes et les hommes sur « *Formation à l'égalité filles-garçons : faire des personnels enseignants et d'éducation les moteurs de l'apprentissage et de l'expérience de l'égalité* »[49] renforce le constat d'une insuffisante appropriation par les enseignants de l'égalité filles-garçons. Le rapport rappelle en effet les différences entre filles et garçons dans les évaluations (« à même niveau, les commentaires des bulletins de note apprécient le « travail » des filles quand les garçons « ont des capacités » inexploitées »), les différences dans les interactions en classe, les stéréotypes dans les programmes scolaires, les manuels ou l'orientation. Les recommandations portent sur la formation initiale (par un module dédié et obligatoire en ESPE) et continue, pour des personnes ressources et formateurs et formatrice ainsi que de « faire de l'égalité filles-garçons une connaissance requise pour l'obtention des diplômes d'enseignants, de personnels d'inspection, de direction, des conseillers d'orientation-psychologues et des conseillers principaux d'éducation ».

En matière de formation initiale 1er et 2nd degré, les étudiants en MEEF bénéficient théoriquement de 18h de formation sur les questions d'égalité filles-garçons, dont 6h ciblées sur les disciplines scientifiques. En pratique, l'enquête non exhaustive menée par le réseau des INSPE à la demande de la mission témoigne d'une difficulté à quantifier l'effectivité de ces volumes horaires, la thématique étant souvent abordée en dehors des heures strictement fléchées. Toutefois, les actions menées sont souvent isolées, il ne semble pas y avoir de mise en œuvre à l'échelle d'un INSPE de dynamique de formation à la pédagogie égalitaire, et encore moins à l'échelle du réseau. A noter également que les professeurs stagiaires ayant obtenu leur concours sans être passés par des MEEF, ce qui en mathématiques représente la majorité des lauréats du CAPES, ne bénéficient pas des 18h de formation évoquées.

En matière de formation continue du 1er degré, et alors que les écarts de réussite filles-garçons en mathématiques sont connus des acteurs, la mission n'a pas noté d'intégration du sujet de l'EFG dans les formations du plan mathématique. A l'échelle nationale, sur 260 207 personnels du premier degré présents en formation, seuls 1 086 l'ont été sur une formation en lien avec l'EFG[50].

---

[49] Rapport « Formation à l'égalité filles-garçons : faire des personnels enseignants et d'éducation les moteurs de l'apprentissage et de l'expérience de l'égalité » - Haut Conseil à l'Égalité entre les femmes et les hommes, HCE, 2016-12-12

[50] https://rers.depp.education.fr/2024/details/09_PERS/20_FORMCON/02 et chiffres communiqués par la DGESCO.

Pour ce qui concerne la formation continue du 2nd degré (qui n'est pas obligatoire), elle doit faire face à de nombreuses priorités dans un cadre budgétaire contraint. En 2022-2023, sur 262 508 enseignants présents en formation, 6 223 (2,3 %) l'ont été sur une formation en lien avec l'EFG[51]. Ces formations concernent notamment la formation des référents égalité en établissement. La priorité au face-à-face pédagogique a ensuite induit une baisse du nombre d'enseignants formés à l'EFG en 2023-2024 (4 997 enseignants formés).

La politique nationale en matière de formation EFG vise également à former des formateurs. Depuis plusieurs années, le bureau de l'égalité de la DESCO organise un séminaire pour une centaine de formateurs et cadres, dont les contenus sont mis à disposition sur magistère. Pour la rentrée 2025, une démarche de formateurs de formateurs est en préparation *via* un « lab formatif » destiné à 500 formateurs par an.

Enfin, en ce qui concerne la formation des cadres, elle reste aujourd'hui parcellaire :

- environ 120 chefs d'établissement sont formés par l'IH2EF par an depuis la rentrée 2021 selon une modalité hybride, réduite à 24h de présentiel en 2024-2025 ;
- les personnels de direction formés devraient intégrer les équipes académiques de formation à l'EFG. Un parcours en autoformation (parcours IHEEF/DGESCO), destiné avant tout aux personnels de direction, est par ailleurs en cours de finalisation ;
- les IA-IPR d'informatique de toutes les académies ont également été formés sur les sujets fille et numérique. Il est à présent envisagé de former les IEN-IO.

1.2.7. Des ressources en ligne riches

La page dédiée "Égalité entre les filles et les garçons" précise les enjeux et renvoie notamment sur le site Eduscol : Égalité filles-garçons et prévention des violences sexistes et sexuelles et Des ressources pour agir en faveur de l'égalité filles-garçons à l'échelle de l'établissement ainsi qu'au réseau Canopé : Outils égalité filles-garçons.

Si la mission souligne la qualité des pages dédiées et des ressources, déclinées aussi sur les sites académiques, elle s'interroge sur leur visibilité.

2. Des initiatives nationales en mathématiques qui pourraient investir pleinement la question de l'égalité filles-garçons dans une approche proactive et durable

L'impulsion autour de l'égalité filles-garçons s'intègre dans les stratégies et plans nationaux exposés ci-dessus, ou dans les recommandations dans les circulaires de rentrée. **La mission a par ailleurs identifié plusieurs plans nationaux sur les mathématiques initiés depuis 2010**, qui comportaient tous un volet relatif à la place des filles : la « nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école » de 2011 ; la « stratégie maths » de 2014 ; le « plan mathématiques » issu du rapport Villani-Torossian de 2018[52] ; la « stratégie pour réconcilier tous les élèves avec les mathématiques et promouvoir l'excellence » de la rentrée 2023.

[51] *Id.*

[52] Cédric Villani et Charles Torrossian, *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*, février 2018.

Ces dispositifs témoignent d'une volonté institutionnelle, mais leur portée reste souvent limitée du fait d'une approche le plus souvent réactive et ponctuelle : réactive aux annonces médiatisées des résultats des évaluations standardisées nationales et internationales en mathématiques et des effectifs dans les formations STEM ; ponctuelle, car son caractère prioritaire n'apparaît pas toujours clairement dans le cycle continu des problématiques identifiées et des autres dispositifs successifs déployés au sein du ministère de l'éducation nationale.

2.1. L'impulsion de 2011 pour « une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école »

L'objectif d'excellence scientifique et technologique défini par le processus de Lisbonne, initié par l'Union européenne en mars 2000, vise à faire de l'Europe l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique au monde. Elle inclut la promotion de l'éducation scientifique et technique pour accroître le nombre de diplômés dans les disciplines scientifiques et technologiques. Faisant suite au développement des « Sciences à l'école », au renforcement de l'attractivité des carrières scientifiques, à la mise en place des « cordées de la réussite » avec des partenariats entre grandes écoles, universités et lycées, au développement de la culture scientifique et technique, est affichée en mars 2011 « une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école »[53].

Les constats ne sont pas nouveaux : « *les dernières évaluations nationales et internationales font apparaître une baisse des compétences des élèves en mathématiques. En outre, si la curiosité naturelle des enfants pour les sciences se développe à l'école, elle tend à s'émousser au collège. Au sortir du lycée, les flux d'élèves qui s'orientent vers les filières scientifiques et techniques sont insuffisants au regard des besoins de l'économie* ».

Les inégalités d'effectifs entre filles et garçons dans les filières scientifiques induisent aussi un objectif de « *promouvoir les sciences et les technologies auprès des filles* », de leur permettre « *d'investir davantage des secteurs professionnels pourvoyeurs d'emplois et de perspectives d'évolution », ceci afin d'assurer « une grande plus grande mixité des métiers* » et « *d'atteindre l'objectif d'excellence scientifique et technologique défini par le processus de Lisbonne* ».

Cette impulsion s'appuie sur la convention de partenariat entre le ministère et Femmes et mathématiques, Femmes ingénieurs et Femmes et sciences, sur la convention interministérielle sur l'égalité entre les filles et les garçons 2006-2011 qui avait notamment créé le prix de la vocation scientifique et technique, et sur les actions des associations agréées par le ministère. Le site de l'Onisep « Sur le chemin de la mixité » est sollicité dans ce cadre pour présenter positivement des parcours atypiques.

L'une des actions phares du plan est restée d'actualité : la semaine des mathématiques autour du 14 mars.

[53] Bulletin officiel n°10 du 10 mars 2011 - MENE1105413C.

Encadré 4 : La semaine des mathématiques

Contribuant à la réalisation du plan de 2011 « *une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école* », notamment en ce qui concerne l'encouragement des vocations scientifiques, la Semaine des mathématiques a, depuis 2012, pour objectif d'offrir à tous les élèves des écoles, collèges et lycées ainsi qu'à leurs parents, une image actuelle, vivante et attractive des mathématiques. Elle constitue donc l'un des héritages pérennes du plan de 2011.

En 2012, la première édition a retenu la thématique « les filles et les mathématiques » pour « *casser des représentations qui desservent à leurs yeux la discipline ou semblent les en exclure* ». Les constats et les inquiétudes restent les mêmes : « *aujourd'hui, alors que les filles sont presque à parité avec les garçons en terminale S, un quart seulement des diplômes d'ingénieurs sont délivrés à des femmes* », « *les filles éprouvent peu d'intérêt pour la compétition, ce qui les éloigne des mathématiques quand elles sont uniquement présentées sous la forme de concours* », « *le vivier des femmes est aujourd'hui insuffisamment exploité dans les pays occidentaux. D'où l'intérêt pour la formation scientifique des filles, aussi bien de la part des institutions que des entreprises* ».

Cette semaine a pour ambition « *d'aider les filles à dépasser leur représentation des métiers liés aux mathématiques, à ne pas minorer leurs ambitions et à ouvrir l'éventail de leurs choix possibles dans les filières scientifiques* ».

Si les formats des concours ont pu évoluer et si des académies comme celle de Besançon en 2023, ont mis en avant une « semaine des mathématiques et de l'égalité filles-garçons », cet enjeu n'a pas constitué un fil rouge constant de la semaine des mathématiques.

Source : Mission.

2.2. L'insuffisante appropriation de la « stratégie maths » de 2014

Lancée le 4 décembre 2014, la Stratégie mathématiques visait à améliorer le niveau des élèves dans cette matière. La mesure 8 de cette stratégie s'intitulait « un combat contre les stéréotypes sexués » et proposait un plan d'action complet :

« *Une politique de sensibilisation du Conseil supérieur des programmes et des éditeurs de manuels scolaires à l'égalité hommes/femmes en mathématiques sera menée. / La valorisation de travaux de mathématiciennes célèbres sera encouragée. / Un effort particulier sera porté à l'identification des stéréotypes sexués dans l'écriture des exercices, des examens et concours. Les résultats de la recherche seront mobilisés à cette fin, et des outils pédagogiques seront produits, pour accompagner les enseignants. Ils pourront enrichir le site Canopé des outils de l'égalité entre les filles et les garçons. Par ailleurs, / l'orientation vers les formations et les métiers scientifiques et techniques fera l'objet d'une promotion régulière auprès des filles. Elle pourra s'appuyer sur le nouveau service public régional de l'orientation et sur les initiatives des partenaires de l'école, en particulier les régions et les associations*. »

Dans les académies, cette stratégie a marqué un tournant en matière de sensibilisation et d'initiatives concrètes, mais **ses impacts sont restés diffus et insuffisamment mesurés**. Elle a permis de faire évoluer des pratiques pédagogiques et des postures professionnelles grâce à une vigilance accrue, mais pas de garantir des résultats durables.

Interrogés par enquête par la mission à l'hiver 2024/2025, les IA-IPR de mathématiques indiquent que la stratégie a permis de :

- sensibiliser davantage les enseignants et acteurs éducatifs à la question de l'égalité filles-garçons, en intégrant ces enjeux dans les pratiques pédagogiques et les supports, tels que les manuels scolaires et les examens. Plusieurs initiatives ont également été mises en œuvre, notamment pour déconstruire les stéréotypes et valoriser les modèles féminins dans les mathématiques. Certaines académies, comme celle de Limoges, ont mis en place des priorités ciblées, en s'appuyant sur l'utilisation des statistiques pour analyser les inégalités sociales et genrées ;

- faire évoluer les manuels et des sujets d'examens avec des contenus plus inclusifs et une meilleure représentation des femmes dans les exemples et illustrations.

Cependant, dans cette même enquête, **les IA-IPR indiquent que les effets de la stratégie ont été modestes et noyés sous le flot des réformes successives**. Elle n'a pas eu d'impact systémique sur les pratiques pédagogiques ni sur les parcours scolaires des filles dans les mathématiques. Pour eux, les stéréotypes de genre restent profondément ancrés et nécessitent une formation régulière et diversifiée pour les déconstruire.

2.3. Le plan « mathématiques » de 2018 faisant suite au rapport Villani-Torossian

Le rapport « 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques » remis le 12 février 2018 par Cédric Villani et Charles Torossian, comprenait un sous-chapitre « Mathématiques et inégalités » et une recommandation (mesure 19) : « *former les enseignants et l'encadrement aux problématiques liées à l'égalité femmes-hommes en mathématiques (stéréotypes de genre, orientation professionnelle, réussite, etc.)* ».

Au-delà de la formation, le rapport énumérait d'autres leviers à actionner : le développement des actions de mentorat ; la diffusion de modèles mathématiques féminins positifs ; l'encouragement des filles à se présenter à des concours ; la lutte contre les stéréotypes liés aux mathématiques dans les outils et documents produits par l'éducation nationale, dans les manuels scolaires, mais aussi dans les choix d'orientation professionnels, *etc*.

Si l'égalité filles-garçons a donné lieu à des conférences[54] et des thématiques de travail de certains laboratoires de mathématiques, **elle n'est pas apparue majeure dans la mise en place du plan mathématiques qui a découlé du rapport et dans son évaluation**. Elle n'a notamment pas été intégrée à proprement parler au vaste plan de formation par « constellations » de tous les professeurs des écoles.

[54] Grand forum des mathématiques vivantes : L'influence des stéréotypes de genre sur les performances et els auto-évaluations en mathématiques chez les enfants, Isabelle Régner.

Encadré 6 : Le plan mathématique, un exemple de formation continue exhaustive[55]

Le Plan mathématiques, élaboré en 2018 à la suite du rapport « Villani-Torossian » vise à former l'intégralité des professeurs des écoles en 5 ans.

Il se déploie sur la base d'un schéma original d'accompagnement : un réseau de référents dédiés, une formation des formateurs au niveau national et en académie ; l'organisation d'une formation des professeurs des écoles en proximité et à forte dimension accompagnante, en petits collectifs de pairs – **la constellation**, à la fois orientée sur la didactique et ancrée sur les pratiques de classe. Exigeant en termes de moyens, de ressources humaines, d'expertise en matière de formation et d'accompagnement des équipes, le déploiement du plan mathématiques a nécessité une mobilisation forte sur la durée, alliant un pilotage national et des bilans d'étape réguliers, et une part d'autonomie laissée aux académies dans la mise en œuvre concrète, afin d'adapter les objectifs du plan aux réalités académiques, voire départementales. Des enquêtes exhaustives régulières effectuées par la DGESCO permettent de croiser des éléments qualitatifs et quantitatifs sur les thématiques abordées en formation et de recueillir le point de vue des formateurs comme celui des professeurs formés.

En prenant en compte de la période COVID, qui a évidemment impacté la mise en œuvre, **l'objectif a été quasiment atteint puisque sur la période 2018-2024, plus de 204 000 professeurs des écoles avaient été formés sur une cible totale de 239 939 professeurs des écoles** devant élèves en 2020.[56]

Source : Mission.

2.4. Le faux départ de la stratégie pour « Réconcilier tous les élèves avec les mathématiques et promouvoir l'excellence » de la rentrée 2023

Afin non seulement de continuer à promouvoir l'excellence, mais aussi réconcilier tous les élèves avec les mathématiques et encourager l'égalité filles-garçons, le ministre de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, a présenté une stratégie pour faire de 2023 « *l'année de promotion des mathématiques à l'école* ».

Pour lutter contre les stéréotypes de genre, l'objectif est alors d'atteindre, d'ici 2027, la parité filles-garçons dans les spécialités mathématiques, physique-chimie et mathématiques expertes et de tendre vers la parité pour les autres enseignements (Sciences de l'ingénieurs – NSI – numérique et sciences informatiques). La stratégie fixe aussi des objectifs chiffrés d'orientation pour concentrer les efforts sur les secteurs scientifiques où les filles sont très minoritaires (sciences de l'ingénieur, numérique et sciences informatiques, option mathématiques expertes, CPGÉ MPSI) et, inversement, fixe des objectifs d'orientation dans les enseignements de spécialité où les garçons sont peu représentés.

Les leviers sont la lutte, dès l'école maternelle, contre les stéréotypes de genre qui découragent les filles, la dédramatisation de l'accès aux filières scientifiques et techniques et la valorisation des rôles modèles féminins. La stratégie est pensée pour se décliner à toutes les échelles, avec dans chaque académie une stratégie de promotion et de revalorisation des mathématiques et une mobilisation des chefs d'établissement et des professeurs pour valoriser les orientations scientifiques auprès des jeunes filles. La mission d'ambassadeur et ambassadrice a été confiée à Hugo Duminil-Copin, médaille Fields, ainsi qu'à Nalini Anantharaman, professeure au collège de France pour porter, auprès de la jeunesse, un message positif sur les mathématiques et les rendre plus attractives.

[55] Pour une analyse plus détaillée, voir par exemple le rapport IGESR 2021-228 « *Suivi du plan mathématiques* ».

[56] Voir par exemple l'enquête 2023 menée par la DGESCO : https://eduscol.education.fr/document/56328/download?attachment

Le déploiement de la stratégie a été assez rapidement, sinon interrompu au moins fortement réduit du fait de la mobilisation décrétée par le nouveau ministre nommé en juillet 2023 autour du choc des savoirs. La page « Les maths, c'est pour toutes et tous ! » mise en ligne sur Eduscol, qui a été promue et visionnée lors de la mise en place de la stratégie, est moins mise en avant depuis la mise en place des nouveaux dispositifs ; les ambassadeurs choisis ci-dessus ont été très faiblement mobilisés.

L'attention se concentre sur l'élévation du niveau en français et mathématiques au travers de nouveaux programmes et de la mise en place des groupes de besoin en 6ème et 5ème. Mais la problématique filles-garçons reste présente médiatiquement et elle ressurgit avec force lors de la communication sur les résultats TIMSS 2023 (*cf*. annexe 7).

2.5. Des réflexions de fond sont actuellement en cours pour une pédagogie égalitaire en mathématiques

Trois pistes peuvent être présentées pour favoriser la prise en compte de l'égalité filles garçons dans l'enseignement des mathématiques : la pédagogie égalitaire ; le travail sur les manuels scolaires ; la diversification des programmes.

2.5.1. La pédagogie égalitaire

Suite à la stratégie maths 2014, un groupe de travail autour de l'inspection générale a été mis en place sur la pédagogie égalitaire. La réflexion a contribué aux documents ressources mis en ligne sur Eduscol[57] et au rapport de l'IGESR « Égalité filles-garçons en mathématiques »[58] rendu en février 2023. Ce rapport présente les principaux enjeux de la pédagogie égalitaire, identifie des leviers possibles et propose des pistes d'action dans la classe, afin d'aider les enseignants à œuvrer en faveur de la réussite en mathématiques de tous les élèves, dans une démarche d'égalité et d'inclusion. Ce travail vient combler, pour les mathématiques, un manque pour une approche pédagogique de l'égalité filles-garçons. De tels travaux n'existent pas cependant en physique-chimie, informatique ou technologie.

Compte tenu du rôle central et prescriptif de l'IGESR, les rapports rendent légitime l'action des acteurs de terrain même s'il ne faut pas sous-estimer certaines résistances culturelles. Seul le temps long et la régularité permettront la mise en œuvre d'une stratégie plus intégrée, fondée sur des actions préventives et des évaluations régulières. Pour cela, les actions visant à approcher l'égalité entre filles et garçons spécifiquement dans le domaine des STEM, et incluant une réflexion sur la pédagogie, doivent désormais être soutenues à haut niveau et déclinées au niveau local.

[57] Sur la page Faire évoluer les représentations des élèves sur les mathématiques, les documents « L'évaluation et les stéréotypes de genre », « Les interactions et l'organisation dans la classe et égalité filles-garçons » et « Exemples de problèmes pour travailler les mathématiques et susciter la réflexion sur l'égalité filles-garçons ».

[58] Égalité filles-garçons en mathématiques | Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

2.5.2. Les manuels scolaires

La charte sur les manuels scolaires, réalisée avec les ministères de l'éducation nationale et de la culture, a été signée en septembre 2024 par les 32 éditeurs membres de l'association des éditeurs des manuels scolaires, la ministre de l'Education nationale et de la Jeunesse, la ministre de la Culture et l'inspection générale[59]. L'idée est de s'appuyer sur des principes partagés pour garantir une représentation équitable, éviter les stéréotypes et rendre les femmes plus visibles dans les savoirs. Le cahier des charges de la charte s'articule autour de cinq principes :

- une représentation plurielle et équilibrée des femmes et des hommes ;
- une plus grande visibilité des femmes dans le champ des savoirs ;
- une présentation non sexiste des femmes et des hommes à tous les âges de la vie ;
- des mises en situation ne renforçant pas les stéréotypes ;
- un langage égalitaire simple.

Fondée sur les travaux du Centre Hubertine Auclert, cette charte s'appuie sur des observations concrètes sur les stéréotypes de genre qui persistent dans les contenus éducatifs, influençant durablement les élèves dès le plus jeune âge. La charte, en agissant en amont et tout au long du processus de création des manuels, vise à sensibiliser l'ensemble des acteurs (auteurs, maquettistes, iconographes) et à veiller à des contenus inclusifs. Elle constitue un cadre souple, préférée par les éditeurs à une labellisation jugée plus rigide et complexe.

Cette réalisation ne peut exister qu'accompagnée d'une communication pour mettre en images un certain nombre de principes – travail en cours de réalisation. De leur côté, pour faire vivre cette charte, les éditeurs se sont engagés à désigner un référent égalité filles-garçons aux côtés du directeur de collection.

2.5.3. La diversification des programmes

Sur le plan des contenus d'enseignement et des programmes scolaires, les différentes auditions et la comparaison avec d'autres pays (*cf*. annexe 7) ont fait apparaitre des choix spécifiques au système français où une part importante est donnée à des notions plus abstraites et où le lien avec les autres disciplines est peu valorisé, peu existant et difficile à développer.

En lien avec ce sujet, il faut noter que dès 2013 un rapport du Sénat[60] qui recommandait une certaine diversification des programmes d'études : « l*es bons élèves des filières scientifiques au lycée ne présentaient pas le même profil suivant qu'il s'agissait de filles ou de garçons : pour être considéré comme un bon élève, un garçon a tendance à se concentrer sur un nombre restreint de matières scientifiques-clefs. Les filles, au contraire, s'efforcent d'avoir de bons résultats dans une palette de disciplines plus large, englobant aussi des matières littéraires. Aussi éprouvent-elles par la suite une réticence à s'orienter vers un établissement concentrant son enseignement sur les seules matières scientifiques, car elles ne se résignent pas à abandonner les compétences qu'elles ont – chèrement – acquises dans d'autres domaines* ».

---

[59] https://eduscol.education.fr/1641/des-ressources-pour-agir-en-faveur-de-l-egalite-filles-garcons-l-echelle-de-l-etablissement#summary-item-14

[60] Rapport d'information du Sénat n°655 de la sénatrice Françoise Laborde au nom de la délégation aux droits des femmes et à l'égalité des chances entre les hommes et les femmes sur les dispositions du projet de loi relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche.

De son côté, le bureau de l'orientation de la DGESCO auditionné par la mission rappelait que les filles se sont davantage approprié les opportunités de la réforme du lycée en choisissant « *un éventail de combinaisons de spécialités pour des parcours plus équilibrés* » et recensait des parcours interdisciplinaires : l'université de technologie de Compiègne (UTC) avec un diplôme d'ingénieur pour des jeunes qui sont passés par des études littéraires, l'institut national de sciences avancées (INSA) de Toulouse intégrant les langues dans les critères d'admission, l'INSA de Lyon offrant une filière nouvelle et complémentaire aux lycéens ayant choisi une doublette maths/SES en terminale. Dans le même ordre d'idée, le cycle pluridisciplinaire d'étude supérieur (CPES) se caractérise justement par un caractère pluridisciplinaire (*cf*. encadré 7).

Ces actions produisent des résultats tangibles : parmi les cycles pluridisciplinaires aux CPES scientifiques, le taux de féminisation atteint 60 %. L'INSA de Lyon a pour sa part atteint un taux de 47 % de femmes parmi les inscrits dans les formations de niveau bac+1 et bac+2 (« prépa intégrée ») en 2024 - même s'il doit encore progresser sur la féminisation des filières stéréotypées masculines (informatique, génie civil) à partir de bac+3.

Au-delà des CPÉS, plusieurs parcours de licence, *via* des doubles licences ou des bi-licences (bio-informatique par exemple) permettent d'hybrider des disciplines STEM avec des sciences du vivant ou des humanités. Ces parcours s'inscrivent dans un mouvement de réflexion au sein de l'enseignement supérieur et de la recherche sur la place des disciplines STEM et offrent une remise en cause de la hiérarchie implicite existant entre les branches considérées comme plus abstraites (mathématiques fondamentales, physique ou informatique théorique) ou plus appliquées (mathématiques appliquées, bio-informatique, *etc*.). Ce mouvement peut contribuer à donner aux futurs étudiants une vision plus large des disciplines STEM et à leur permettre de d'y projeter plus facilement.

Encadré 7 : Le CPES

Le Cycle pluridisciplinaire d'études supérieures (CPES) est un cursus spécifique post-bac sélectif de trois années associant au moins un établissement d'enseignement supérieur, université ou école, et un lycée doté de classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE).

Cette formation pluridisciplinaire se distingue par l'enseignement de plusieurs champs scientifiques et une spécialisation progressive des parcours après une première année mêlant souvent disciplines STEM et humanités. Ses débouchés principaux sont les masters sélectifs et les grandes écoles, par la voie *post*-licence.

Longtemps restreinte à l'expérimentation menée depuis 2012 par l'université PSL (Paris Sciences Lettres) et le lycée Henri IV, cette formation a fait l'objet depuis 2019 d'une impulsion ministérielle forte, qui aboutit à l'existence d'une vingtaine de CPÉS à la rentrée 2023.

L'objectif affiché des CPÉS est de diversifier les profils accédant à des formations ambitieuses en mettant l'accent sur la diversité des disciplines étudiées et de leur approfondissement. Cet objectif de diversité se traduit par une volonté affirmée d'atteindre 40 % de boursiers du supérieur par promotion. Si la communication ministérielle ne mentionne en revanche pas d'objectif en termes d'accès des filles aux formations scientifiques, de nombreux CPÉS en font un axe de leur politique de recrutement.

Les parcours de CPÉS dont l'effectif est supérieur ou égal à 20 et ayant une dimension scientifique affichaient en 2023 :

- tous sauf un, un taux de candidates supérieur ou égal à 50 % ;
- tous, un taux de femmes admises après Parcoursup supérieur ou égal à 50 %.

De nombreux témoignages d'étudiantes mettent en avant l'interdisciplinarité et la diversité des champs, l'absence de concours et la variété des débouchés, et enfin l'exigence et le caractère intellectuellement stimulant du *cursus* comme ayant été des facteurs déterminants dans leurs choix d'un CPÉS préférentiellement à un cursus CPGÉ classique.

Source : Mission.

Conclusion

La politique pour l'égalité filles-garçons a évolué de manière significative depuis l'institution de la mixité de sexe en 1976, passant d'une orientation initiale vers l'égalité professionnelle à une approche globale incluant la lutte contre les discriminations et les violences sexistes. Malgré des avancées notables, le pilotage de cette politique reste fragile et perfectible, avec des leviers d'action souvent insuffisants et une gouvernance sans moyens dédiés.

Dans le domaine spécifique de l'enseignement des STEM, des initiatives ont été prises pour promouvoir l'égalité filles-garçons tant au niveau national qu'au niveau académique. Au niveau national, les différents plans n'ont pas nécessairement eu une focale spécifique sur le sujet de l'égalité filles-garçons. Au niveau académique, l'enquête réalisée auprès des IA-IPR de mathématiques par la mission montre que la question de l'égalité filles-garçons est depuis quelques années une préoccupation incontournable sur le terrain. Les concours et les initiatives visant à développer les sciences, les mathématiques ou l'informatique comportent quasi systématiquement un volet égalité filles-garçons. Ces actions s'appuient très souvent sur des partenariats avec des universités, des associations[61], des entreprises[62]. Les actions ne sont cependant pas toujours pérennes, s'arrêtent souvent aux portes de la classe et n'interrogent pas suffisamment les enseignements en STEM. La pédagogie égalitaire et la diversification des programmes sont des pistes de travail possibles.

[61] Ont été citées Femmes & mathématiques, AniMath, Elles bougent, Prologin, Femmes et sciences, APMEP, Maths en jeans, Femina Tech, Start up for kids, Du côté des femmes, La Mélée et Femmes@Numérique, les Sociétés informatiques, Les petits débrouillards, Becomtech, RécréaSciences, La science xxelles, Fermat science, Les chemins buissonniers, Face Hérault

[62] La mission propose en fiche action n° 1 une « boîte à outils au niveau local » construite à partir des actions académiques relevées dans le cadre de ses travaux.

ANNEXE 7

Comparaisons internationales

SOMMAIRE

1. RAPPEL DES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DES ENQUÊTES INTERNATIONALES RELATIFS AUX ÉCARTS ENTRE LES FILLES ET LES GARÇONS EN MATHÉMATIQUES 1

1.1. Les résultats des élèves en mathématiques issus de l'étude PISA 2022 sont en baisse dans tous les pays, avec un écart filles-garçons défavorable pour les filles, notamment chez les « *top performers* » 1

1.2. Les résultats de TIMSS 2023 pour les niveaux CM1 et quatrième font apparaitre pour la France des écarts statistiquement significatifs entre les filles et les garçons en mathématiques, proches de la moyenne de l'OCDE 4

1.2.1. Les résultats de TIMSS 2023 grade 4 (CM1 en France) 4

1.2.2. Les résultats de TIMSS 2023 grade 8 (quatrième en France) 7

2. MÉTHODOLOGIE DE LA COMPARAISON INTERNATIONALE EFFECTUÉE PAR LA MISSION SUR CINQ PAYS DE L'OCDE 11

3. UNE PREMIÈRE PISTE D'ACTION : QUESTIONNER L'ADAPTATION DES PROGRAMMES AUX PROFILS DES ÉLÈVES 14

3.1. En Corée du Sud 14

3.2. Au Royaume-Uni 16

3.3. De manière beaucoup plus ciblée sur les écarts constatés entre les sexes, on observe en Irlande et en Pologne une démarche de révision des contenus pédagogiques et des modalités d'évaluations des enseignements mathématiques 16

3.3.1. En Irlande 16

3.3.2. En Pologne 17

4. UNE DEUXIÈME PISTE D'ACTION : PORTER UNE FORTE ATTENTION À LA FORMATION DES ENSEIGNANTS SUR LES EFFETS DES STÉRÉOTYPES DE GENRE DANS LES MATHÉMATIQUES 17

4.1. En Espagne 17

4.2. Au Royaume-Uni 19

5. UNE TROISIÈME PISTE D'ACTION : ORIENTER ET ACCOMPAGNER LES FILLES VERS LES STEM, SELON DES MODALITÉS QUI PEUVENT VARIER 19

5.1. Recourir à des rôles modèles 19

5.2. Accorder des bourses et des prix aux élèves méritantes 19

5.3. Développer l'accompagnement par l'éducation non formelle 20

5.4. Apporter un soutien à la carrière des chercheuses 20

1. Rappel des principaux enseignements des enquêtes internationales relatifs aux écarts entre les filles et les garçons en mathématiques

La France participe à deux comparaisons internationales de performances des élèves en mathématiques : PISA (programme international pour le suivi des acquis des élèves) pilotée par l'organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE) et TIMSS (*Trends International in Mathematics and Science Study*) pilotée par l'association internationale pour l'évaluation de la réussite éducative (IEA). Les résultats de ces études sur l'évolution et le niveau des élèves français en mathématiques, filles et garçons, sont convergents.

1.1. Les résultats des élèves en mathématiques issus de l'étude PISA 2022 sont en baisse dans tous les pays, avec un écart filles-garçons défavorable pour les filles, notamment chez les « *top performers* »[1]

Tous les trois ans depuis 2000, l'évaluation internationale PISA évalue les compétences des élèves de quinze ans dans trois domaines : la compréhension de l'écrit, la culture mathématique et la culture scientifique. En 2022, tout comme en 2003 et 2012, la culture mathématique a été évaluée de manière plus approfondie. Pour la dernière édition de 2022 dévoilée en décembre 2023, 85 pays ont participé à l'enquête[2]. **L'enquête 2022 fait état d'une baisse significative et inédite depuis 2000 des résultats des élèves en mathématiques**. Cette baisse est commune à la plupart des pays[3] de l'OCDE et s'interprète dans le contexte particulier lié à la pandémie mondiale de Covid-19. Singapour (avec un score de 575 en mathématiques), le Japon et la Corée du Sud obtiennent les meilleurs résultats. Le premier pays européen est l'Estonie. La France, avec un score de 474 points, se situe à la moyenne de l'OCDE (*cf*. graphique 1).

Au sein de la zone OCDE, 34 pays, dont la France, enregistrent des meilleurs résultats pour les garçons que pour les filles. En France, le score moyen des filles est de 469 points, et celui des garçons de 479 points. **3 pays rencontrent une situation inverse, dont la Finlande** où les filles dépassent les garçons de 5 points en mathématiques (487 contre 482) (*cf.* graphique 2).

En cohérence avec les développements de l'annexe 1, les écarts entre filles et garçons peuvent également être comparés à l'écart-type (mesure dite « *d* de Cohen », *cf.* encadré 1). En France, l'écart entre filles et garçons représente 11 % d'un écart-type, ce qui est proche de la moyenne observée dans l'OCDE (*cf.* graphique 3).

[1] Le classement PISA 2022 en mathématiques est organisée en 8 niveaux (1c, 1b, 1a, 2, 3, 4, 5 et 6), du moins élevé au plus élevé. Les niveaux 5 et 6, les plus élevés, sont considérés comme des « *top performers* ».

[2] En France, l'enquête2022 a porté sur 335 établissements public ou privé sous contrat, au collège ou en lycée agricole, général, technologique ou professionnel, et concerné 8 000 élèves retenus aléatoirement.

[3] Le rapport PISA 2022 use des termes « *countries and economies* ». Par souci de concision, seul le terme « pays » est utilisé dans la présente annexe.

Annexe 7

Encadré 1 : La mesure de la taille d'effet par le *d* de Cohen

Le *d* de Cohen est un indicateur statistique permettant de quantifier l'importance d'un phénomène (par exemple le sexe, le fait d'avoir reçu un traitement, *etc.*) qui affecte une variable individuelle. Dans les exemples suivants, la variable individuelle considérée est un score à un test de mathématiques. On commence par quantifier la variabilité dans l'ensemble de la population toute entière en calculant l'écart-type du score[4], noté σ. D'autre part, on étudie le score moyen m_1 parmi la première partie de la population (par exemple les hommes, la population traitée, *etc.*) et le score moyen m_2 parmi la deuxième partie (par exemple les femmes, la population non traitée, *etc.*). Le *d* de Cohen est défini comme le ratio :

$$d = \frac{|m_1 - m_2|}{\sigma}$$

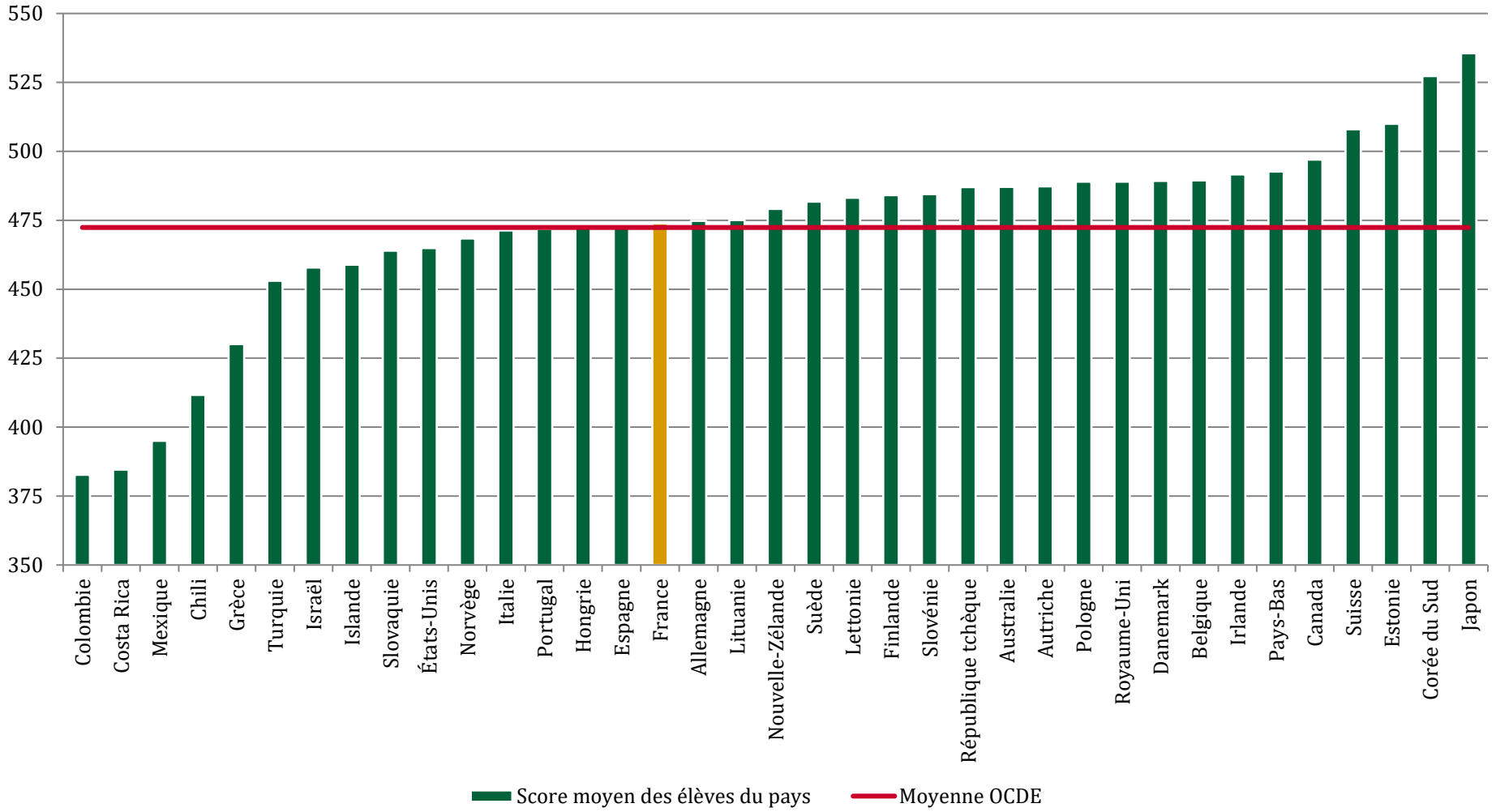
c'est-à-dire l'écart entre les deux moyennes exprimé en fonction de l'écart-type, et donné en valeur absolue. Le *d* de Cohen exprime donc l'effet moyen du phénomène par rapport à la dispersion de l'ensemble des scores ou, autrement dit, à quel point le phénomène étudié est important par rapport aux autres causes de variation entre individus.

Source : Lakens, Daniël. 2013. « Calculating and Reporting Effect Sizes to Facilitate Cumulative Science: A Practical Primer for t-Tests and ANOVAs. » Frontiers in psychology 4: 863. doi:10.3389/fpsyg.2013.00863.

[4] Plus précisément, cet écart-type est retraité pour neutraliser l'effet de la variable individuelle considérée. La valeur de σ étudiée est donc un écart-type « combiné » obtenu comme une moyenne pondérée de l'écart-type de chacune des deux sous-populations : $\sigma = \sqrt{\frac{(n_1-1)\sigma_1^2+(n_2-1)\sigma_2^2}{(n_1+n_2-2)}}$, avec n_1 et n_2 les tailles des deux sous-populations, σ_1 et σ_2 les écarts-types au sein de chacune des deux sous-populations.

Annexe 7

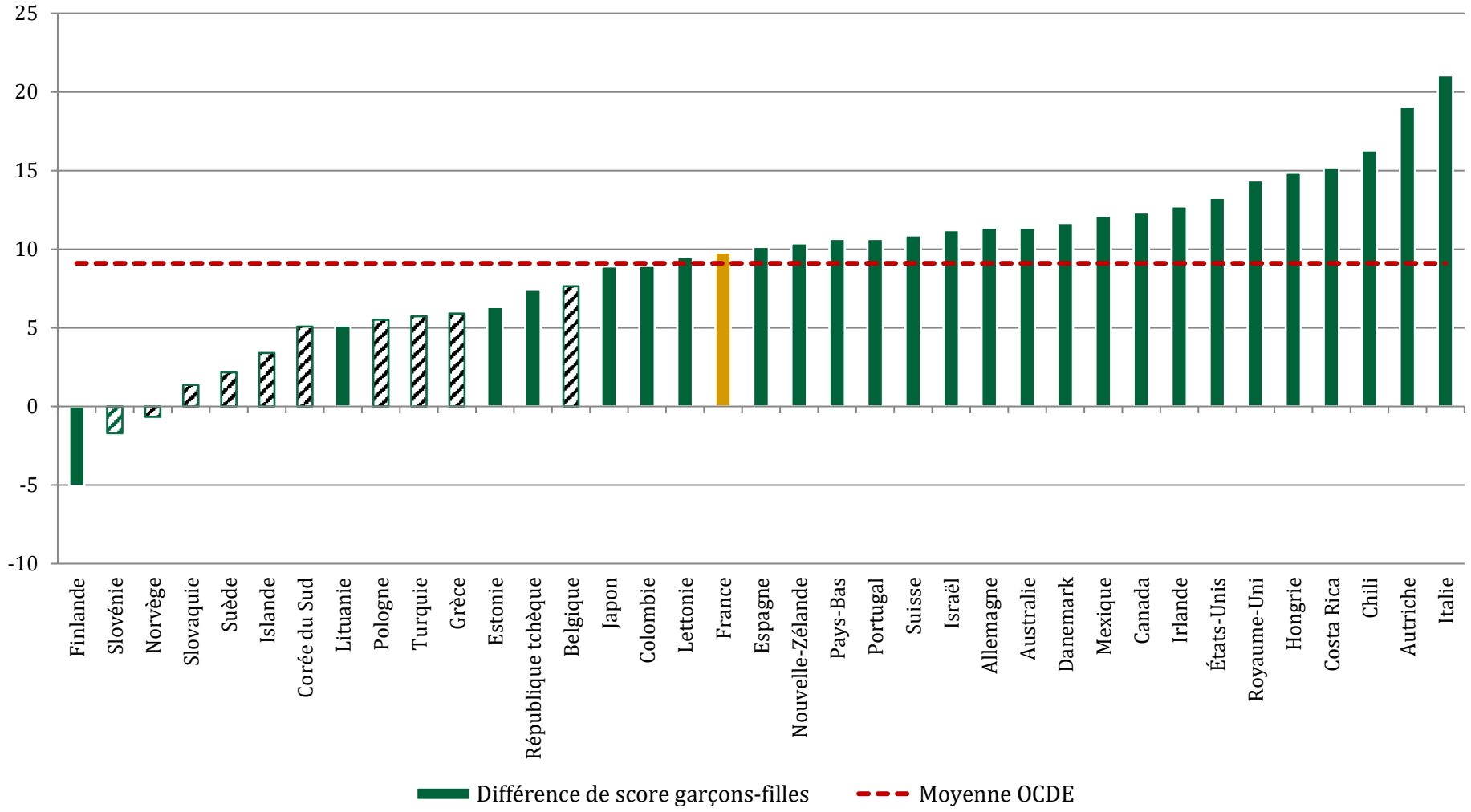
Graphique 1 : Résultats des pays de l'OCDE sur l'échelle internationale de culture mathématique l'évaluation PISA 2022



Source : DEPP, note d'information n° 23.48, décembre 2023 ; OCDE-PISA.

Annexe 7

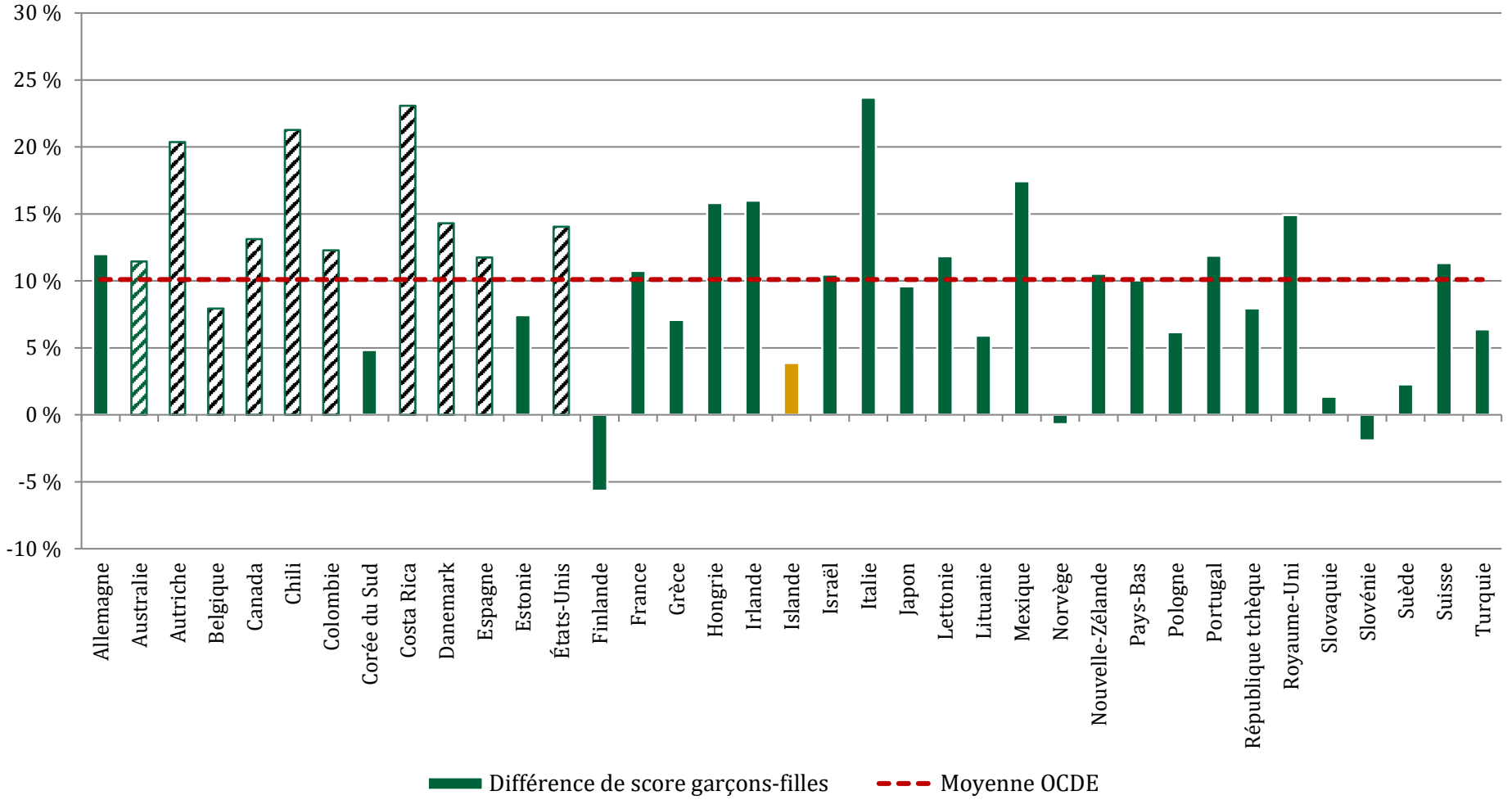
Graphique 2 : Différences de scores moyens entre garçons et filles de culture mathématique pour chaque pays participant à PISA 2022



Source : DEPP, note d'information n° 23.48, décembre 2023 ; OCDE-PISA. Note : les pays pour lesquels la différence n'est pas statistiquement significative sont représentés avec des hachures.

Annexe 7

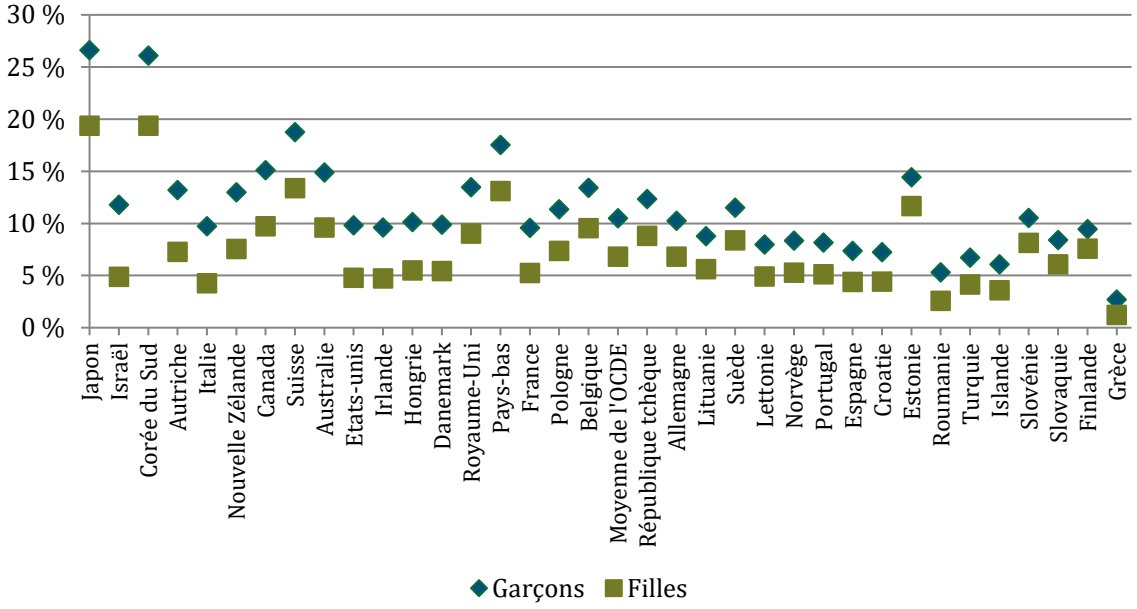
Graphique 3 : Différences de scores moyens entre garçons et filles de culture mathématique pour chaque pays participant à PISA 2022, exprimée en fonction de l'écart-type des scores mesurés dans le pays



Source : DEPP, note d'information n° 23.48, décembre 2023 ; OCDE-PISA ; calculs missions Note : les pays pour lesquels la différence n'est pas statistiquement significative sont représentés avec des hachures. En 2022, les écarts de score moyen entre filles et garçons mesurés en France représentent 11 % de l'écart-type.

Compte tenu de l'objet d'étude de la mission, une attention particulière est portée sur les résultats des élèves « *top performers* » à PISA. En moyenne, 11 % des garçons et 7 % des filles ont obtenu un niveau de compétence 5 ou supérieur en mathématiques dans les pays de l'OCDE[5] (*cf.* graphique 4), contre respectivement 10 % des garçons et 5 % des filles en France. **Dans tous les pays les garçons sont plus nombreux que les filles à atteindre le niveau le plus élevé en mathématiques.** L'écart est cependant relativement faible : dans la moitié des pays, celui-ci n'excède pas quatre points de pourcentage.

Graphique 4 : Proportion de filles et de garçons atteignant le niveau *top performers* (niveaux 5 et 6) dans les mathématiques dans le classement PISA 2022



Source : OCDE ; PISA 2022 Database.
Note de lecture : l'écart entre la part de top performers chez les garçons et chez les filles est le plus élevé en valeurs absolues au Japon, où 26,6 % des garçons et 19,4 % des filles sont des top performers.

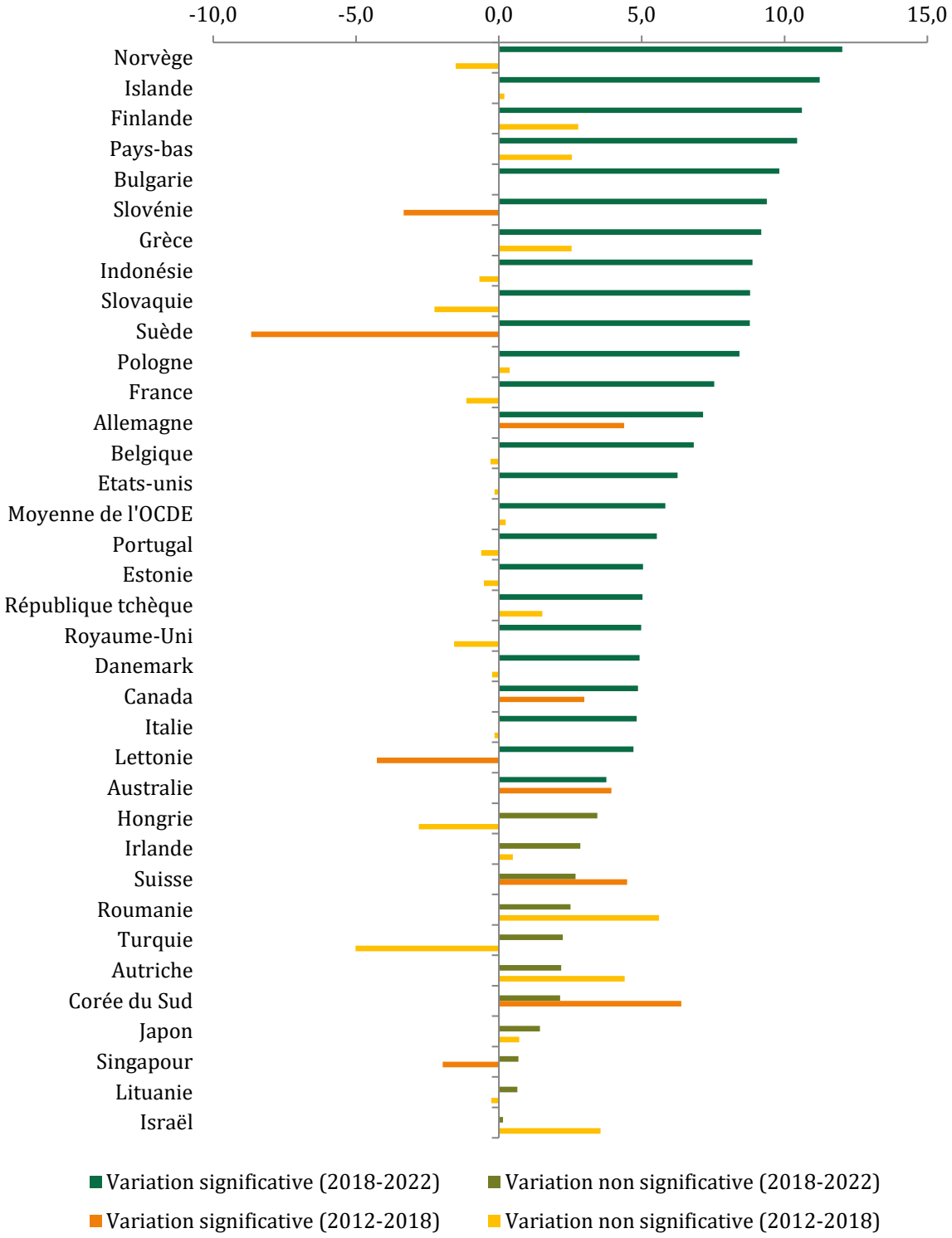
Si dans la plupart des pays de l'OCDE, les variations de la part de « *top performers* » sont non significatives entre 2012 et 2018 pour les filles comme pour les garçons, elles présentent une baisse significative entre 2018 et 2022 (*cf.* graphique 5 pour les garçons et graphique 6 pour les filles). Ainsi, ce déclin observé chez les filles et chez les garçons induit une variation non significative de l'écart filles-garçons au cours de la période étudiée.

En France, la part de « *top performers* » affiche une augmentation entre 2012 et 2018, même si cette hausse n'est pas significative. En revanche, elle a baissé de 7,5 points de pourcentage pour les garçons, et de 7,6 points de pourcentage pour les filles entre 2018 et 2022.

[5] *OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing,* Paris, https://doi.org/10.1787/53f23881-en.

Annexe 7

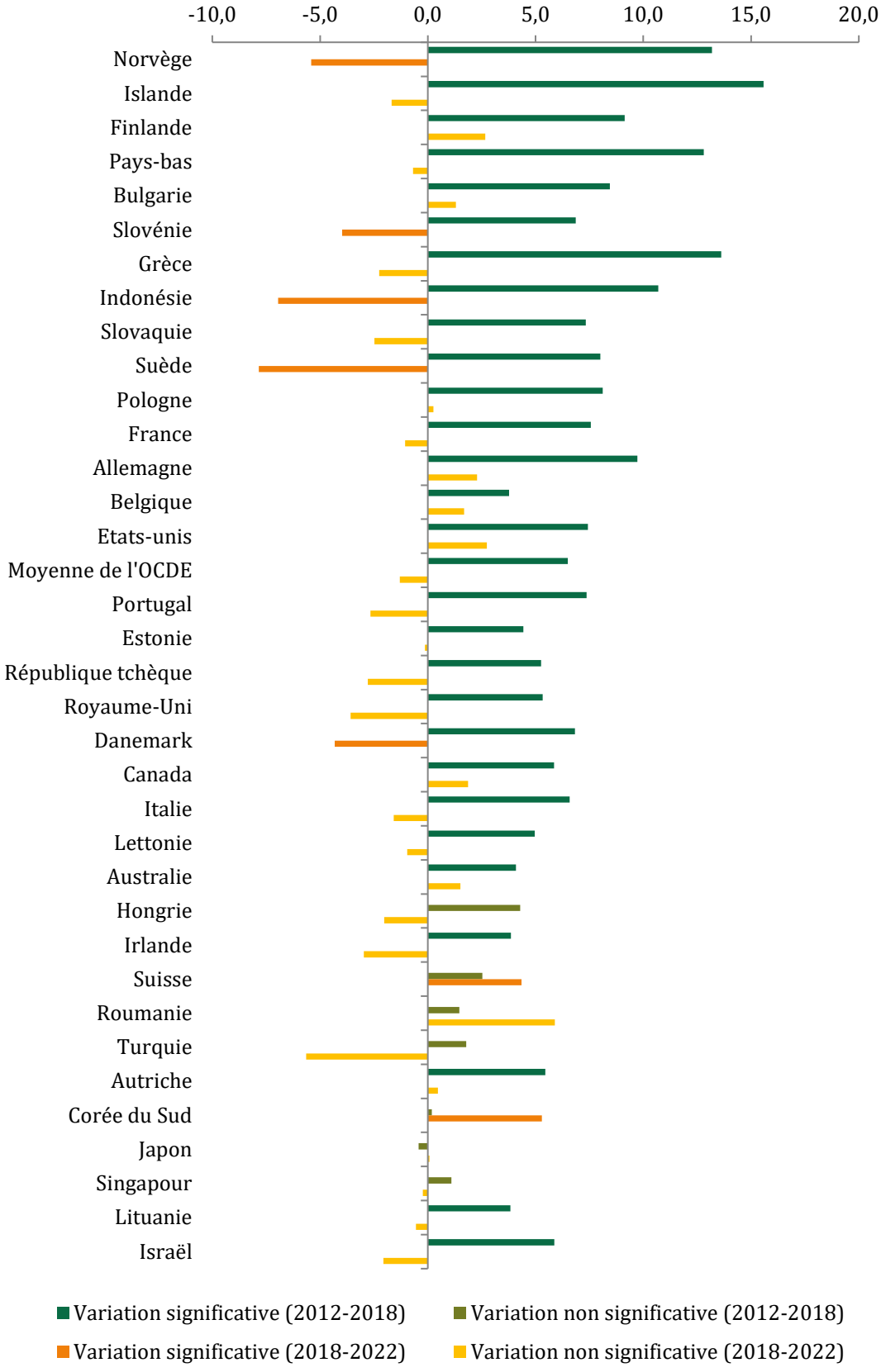
Graphique 5 : Évolution de la part de garçons top performers en mathématiques entre 2012 et 2018, et entre 2018 et 2022



Source : OCDE ; PISA 2022 Database. Note de lecture : Entre 2012 et 2018, la part de garçons top performers en mathématiques a augmenté d'1,5 points de pourcentage, et cette variation n'est pas significative. Entre 2018 et 2022, la part de garçons top performers a baissé de 12 points, et cette variation est significative.

Annexe 7

Graphique 6 : Évolution de la part de filles top performers en mathématiques entre 2012 et 2018, et entre 2018 et 2022



Source : OCDE ; PISA 2022 Database. Note de lecture : Entre 2012 et 2018, la part de filles top performers en mathématiques a augmenté de 5,4 points de pourcentage, et cette variation est significative. Entre 2018 et 2022, la part de filles top performers a baissé de 13,2 points, et cette variation est significative.

1.2. Les résultats de TIMSS 2023 pour les niveaux CM1 et quatrième font apparaitre pour la France des écarts statistiquement significatifs entre les filles et les garçons en mathématiques, proches de la moyenne de l'OCDE

Créé en 1958, l'*International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) conduit les études PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*), ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*), ICCS (*International Civic and Citizenship Education Study*) et TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*).

Depuis 1995, TIMSS évalue les résultats des élèves en mathématiques et en sciences au grade 4 (CM1 en France) et au grade 8 (quatrième en France). TIMSS 2023 correspond au huitième cycle de cette étude. La France a participé à TIMSS 1995 pour le grade 8, à TIMSS 2015 pour le grade 4 et TIMSS pour les grades 4 et 8. La méthode statistique utilisée est le modèle de réponse à l'*item* qui relie la probabilité qu'un élève réponde correctement à un *item* à sa compétence et aux caractéristiques de l'*item* (difficulté, discrimination pour différencier les niveaux des élèves, probabilité de réponse aléatoire)[6].

1.2.1. Les résultats de TIMSS 2023 grade 4 (CM1 en France)

58 pays participants ont participé à TIMSS 2023 grade 4, dont 22 pays membres de l'Union européenne (UE) et 29 pays membres de l'OCDE) L'évaluation par échantillonnage[7] a concerné en France 162 établissements, 299 classes et 5 070 élèves. La moyenne d'âge des élèves participants est de 9,9 ans en France contre 10,3 ans en moyenne pour les pays de l'UE.

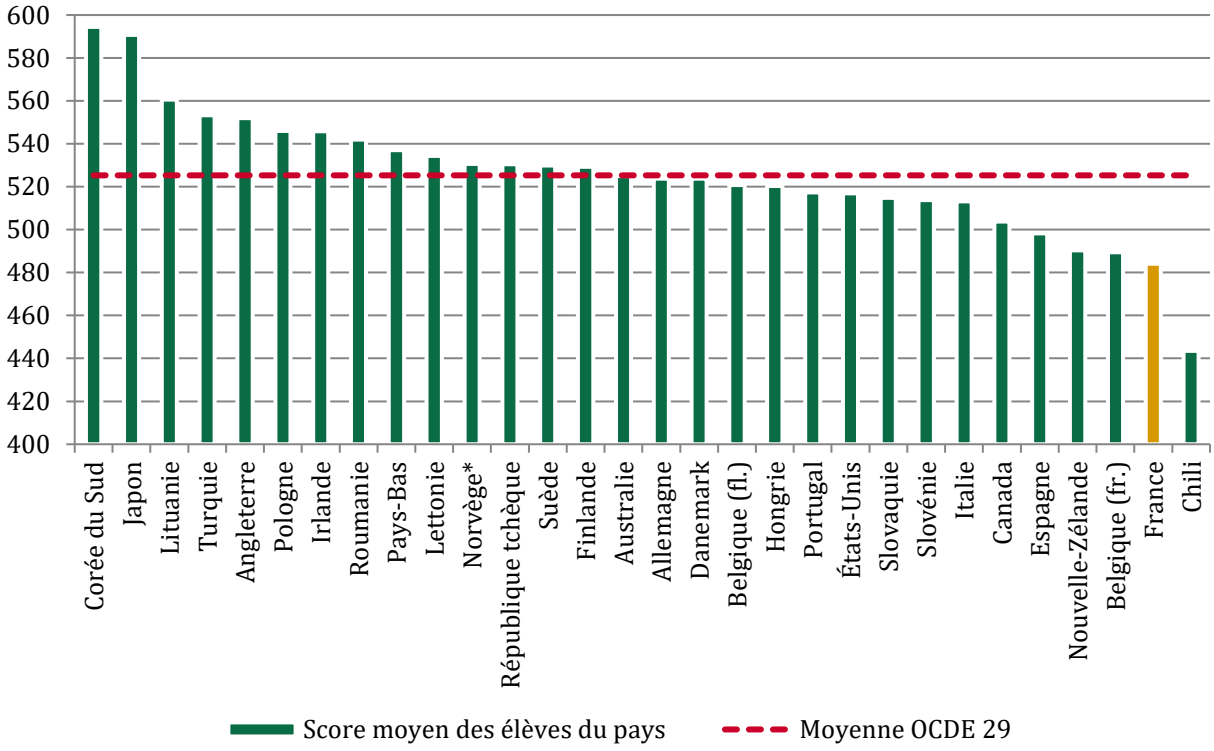
En 2023, le score de la France en mathématiques (484) se situe sous la moyenne, tant des 22 pays de l'Union européenne (524) que des 29 pays de l'OCDE (respectivement 525). Par rapport aux cycles précédents, le score moyen des élèves scolarisés en France reste stable. En effet, la différence entre les scores moyens de mathématiques entre 2019 et 2023 n'est pas significative (485 *vs* 484, *cf*. graphique 7).

[6] Les trois paramètres pour les questionnaires à choix multiples ; la difficulté et la discrimination pour les questions à réponse construite codées de manière dichotomique ; uniquement la difficulté pour les questions polytomiques à réponse construite.

[7] Les échantillons du TIMSS suivent des directives précises établies par l'IEA pour garantir une comparabilité internationale.

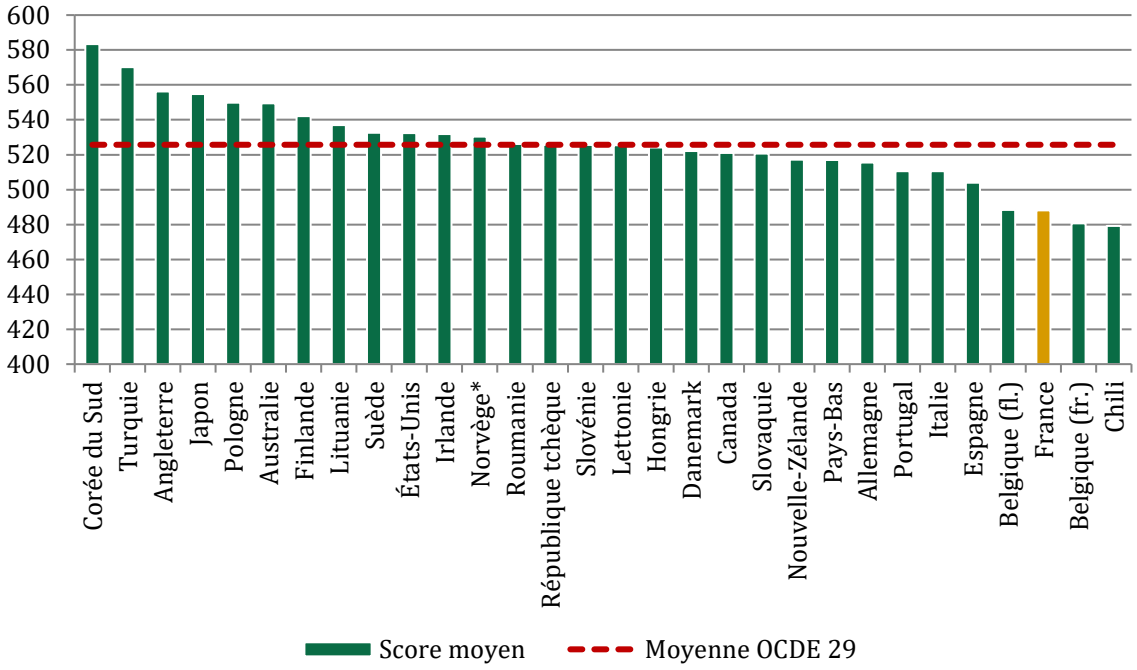
Annexe 7

Graphique 7 : Résultats comparés et niveau de la France de TIMSS 2023 grade 4, en mathématiques



Source : Note d'information de la DEPP n°24.47, décembre 2024, « Timss 2023 en CM1 : les résultats en mathématiques et en sciences restent stables en France, sous la moyenne européenne, avec une hausse des inégalités entre filles et garçons ». (*) En Norvège, la comparaison porte sur les élèves en fin de cinquième année de scolarité élémentaire.

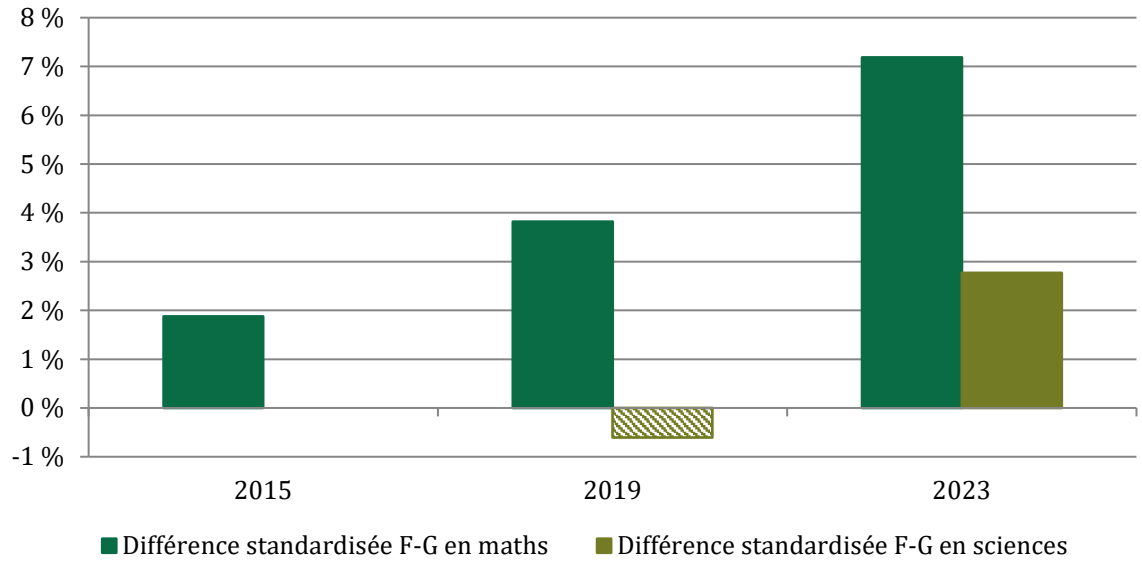
Graphique 8 : Résultats comparés et niveau de la France de TIMSS 2023 grade 4, en sciences



Source : Note d'information de la DEPP n°24.47, décembre 2024, « Timss 2023 en CM1 : les résultats en mathématiques et en sciences restent stables en France, sous la moyenne européenne, avec une hausse des inégalités entre filles et garçons »

Pour la France, TIMSS 2023 grade 4 fait apparaître un écart important entre les résultats entre les filles et les garçons. L'écart de 7 points d'écart-type en mathématiques est le plus important parmi les pays de l'UE et de l'OCDE. Pour les sciences, l'écart est de 2,7 points d'écart-type en faveur des garçons, alors qu'il n'était pas significatif en 2019 (*cf.* graphique 9)

Graphique 9 : Évolution des différences standardisées (d de Cohen) des scores des filles et des garçons dans TIMSS 2023 grade 4, en mathématiques et en sciences



Source : Note d'information de la DEPP n°24.47, décembre 2024, « Timss 2023 en CM1 : les résultats en mathématiques et en sciences restent stables en France, sous la moyenne européenne, avec une hausse des inégalités entre filles et garçons ». Note de lecture : les pays pour lesquels la différence n'est pas statistiquement significative sont représentés avec des hachures. En 2019, en moyenne, il n'y a pas eu de différences significatives entre les scores de sciences des filles et des garons.

À l'issue de la passation des deux parties de 36 minutes de l'évaluation, un questionnaire est adressé aux élèves permettant de recueillir des éléments de contexte. Pour évaluer la confiance en soi, les élèves indiquent leur degré d'accord[8] avec huit affirmations relatives à leur niveau de confiance en leurs performances en mathématiques. On observe à la fois **une proportion plus importante d'élèves très confiants (33 %) en France par rapport à la moyenne des autres pays (27 %) et un écart plus important entre les filles et les garçons que dans les autres pays**[9].

Pour les élèves manquant de confiance en eux, la littérature scientifique met en avant l'importance d'un enseignement clair, explicite, revenant régulièrement sur les notions quand elles ne sont pas comprises. Pour évaluer la perception de la clarté de l'enseignement par les élèves, ceux-ci doivent indiquer leur degré d'accord avec sept affirmations : « Mon professeur explique clairement ce que nous devons apprendre à chaque cours » ; « Mon professeur est facile à comprendre » ; « Mon professeur répond clairement à mes questions » ; « Mon professeur explique bien les mathématiques » ; « Mon professeur fait des choses variées pour nous aider à apprendre » ; « Mon professeur réexplique un sujet lorsque nous n'avons pas compris » ; « Mon professeur me donne un retour utile sur mon travail ». Que ce soit en sciences ou en mathématiques, **les élèves perçoivent une moindre clarté dans l'enseignement en France que dans les autres pays de l'OCDE** (*cf.* tableau 1).

[8] Sur une échelle de type Likert : « tout à fait d'accord », « un peu d'accord », « plutôt pas d'accord », « pas d'accord ».

[9] Source : DEPP, présentation des résultats TIMSS 2023, données non publiées.

Tableau 1 : Perception de la clarté de l'enseignement par les élèves dans l'évaluation TIMSS 2023 grade 4 et niveau atteint

Clarté perçue	France		Moyenne UE	
	Proportion d'élèves	Score moyen	Proportion d'élèves	Score moyen
Mathématiques				
Grande clarté	55 %	488	65 %	530
Clarté modérée	39 %	487	29 %	520
Faible clarté	6 %	458	5 %	501
Sciences				
Grande clarté	54 %	496	63 %	523
Clarté modérée	39 %	488	31 %	517
Faible clarté	7 %	470	6 %	504

Source : DEPP, présentation des résultats TIMSS 2023, données non publiées. Note de lecture : parmi les élèves français, 55 % jugent que leur enseignant en mathématiques fait preuve d'une grande clarté ; leur score moyen est de 488 points.

1.2.2. Les résultats de TIMSS 2023 grade 8 (quatrième en France)

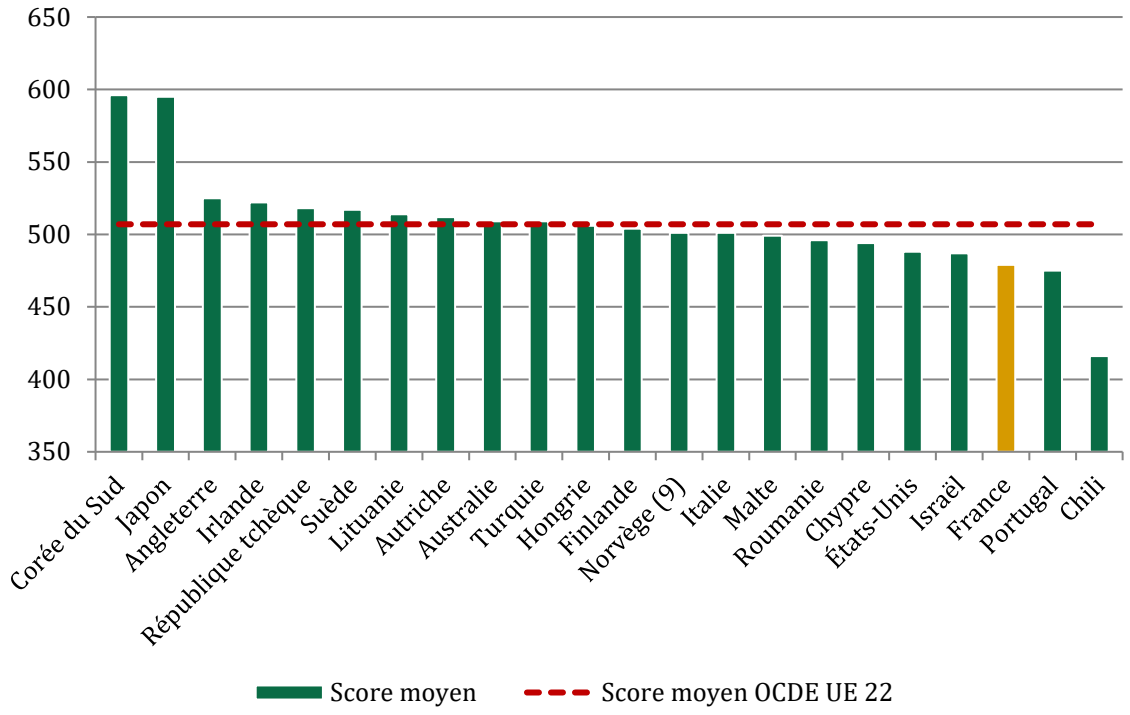
43 pays participants ont participé à **TIMSS 2023 grade 8** (dont 22 pays membres de l'UE ou de l'OCDE). L'évaluation par échantillonnage[10] a concerné en France 150 établissements, 188 classes et 4 920 élèves. La moyenne d'âge des élèves participants est de 13,9 ans en France contre 14,2 ans en moyenne pour les pays de l'UE.

Avec un score de 479 points, la France se situe sous la moyenne internationale des pays participants de l'UE et de l'OCDE (507). Entre 2019 et 2023, le score moyen des élèves est stable en France mais les écarts s'accroissent entre les élèves les moins performants et les élèves les plus performants (*cf.* graphique 10).

[10] Les échantillons du TIMSS suivent des directives précises établies par l'IEA pour garantir une comparabilité internationale.

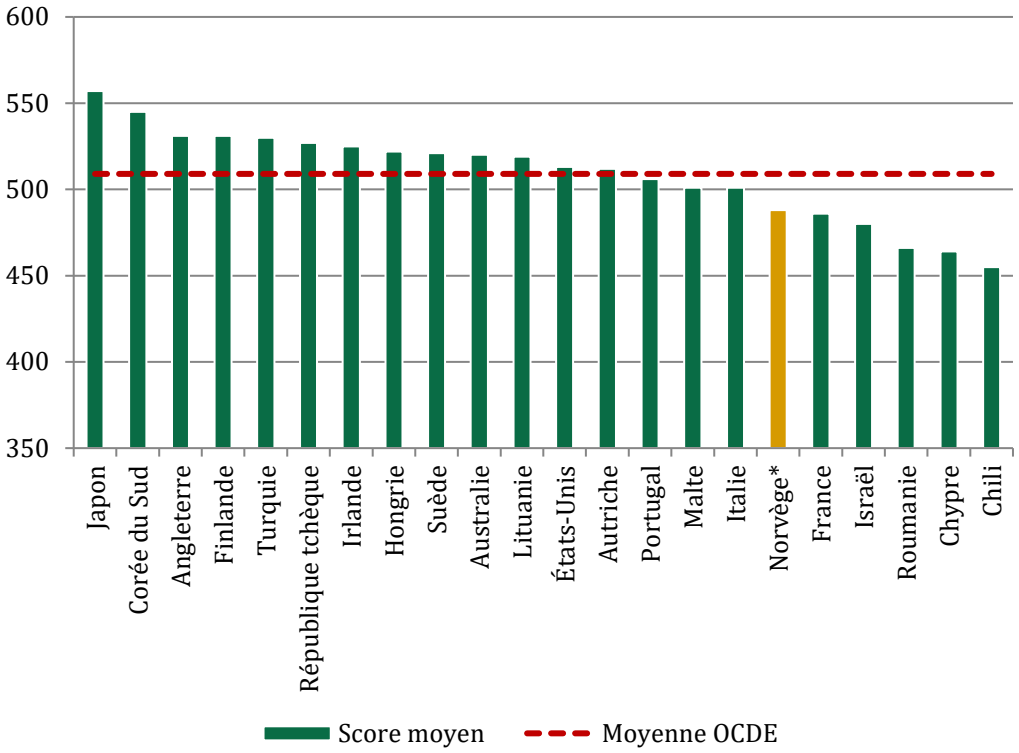
Annexe 7

Graphique 10 : Résultats comparés et niveau de la France de TIMSS 2023 grade 8, en mathématiques



Source : Note d'information de la DEPP n°24.48, décembre 2024, « Timss 2023 en quatrième pour les mathématiques : des résultats stables en France et un accroissement des écarts de performance entre les élèves ».

Graphique 11 : Résultats comparés et niveau de la France de TIMSS 2023 grade 8, en sciences



Source : Note d'information de la DEPP n°24.49, décembre 2024, « Timss 2023 en quatrième pour les sciences : un score moyen stable depuis 2019 mais toujours en retrait par rapport à l'international ».

En France, **3 % des élèves sont au-dessus niveau avancé en mathématiques contre 11 % en moyenne OCDE/UE** et 17 % des élèves sont au-dessous du niveau bas contre 13 % en moyenne OCDE/UE. **En sciences, 4 % des élèves sont au-dessus niveau avancé en mathématiques contre 10 % en moyenne OCDE/UE** et 14 % des élèves sont au-dessous du niveau bas contre 13 % en moyenne OCDE/UE (*cf*. tableau 2).

Tableau 2 : Répartition des élèves par niveau à TIMSS grade 8 en sciences et en mathématiques

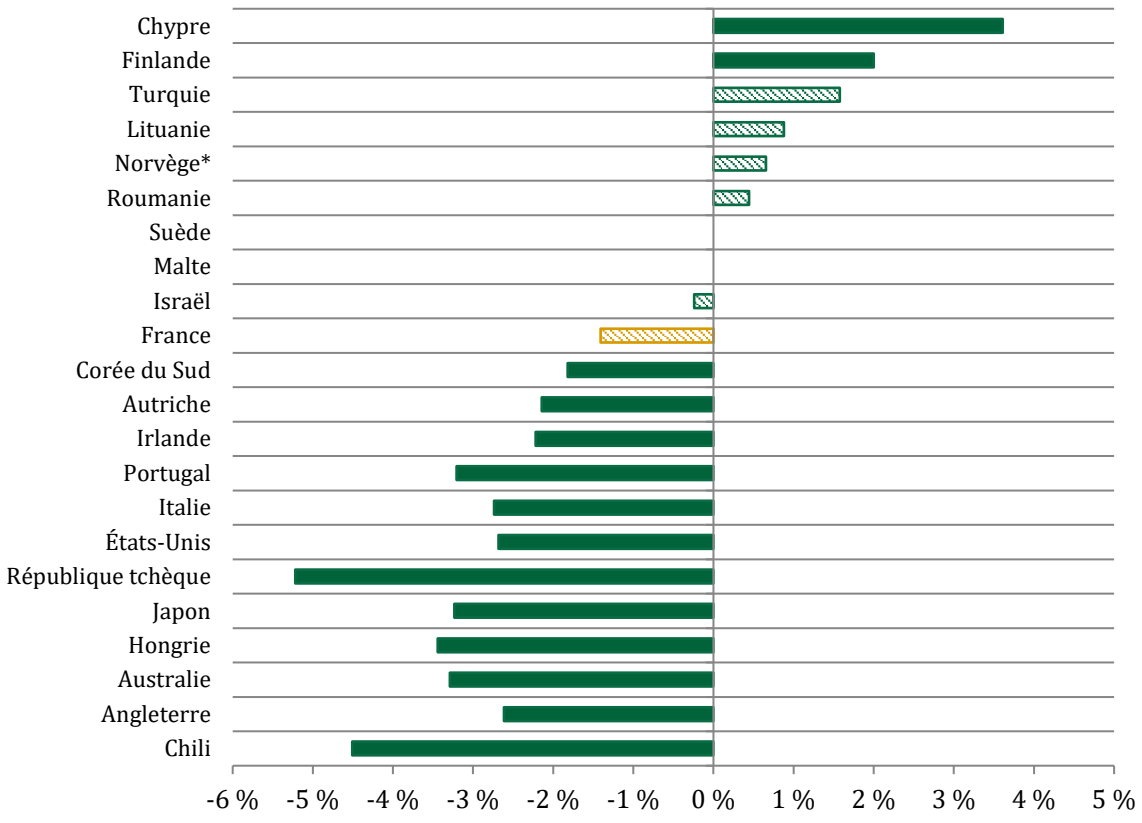
Niveau	Mathématiques		Sciences	
	France	UE-OCDE	France	UE-OCDE
Avancé (⩾ 625)	3 %	11 %	4 %	10 %
Élevé [550, 625[	17 %	23 %	19 %	24 %
Intermédiaire [475 ; 550 [	33 %	30 %	34 %	31 %
Bas [400 ; 475[	30 %	23 %	29 %	22 %
Inférieur à bas (⩽ 400)	17 %	14 %	15 %	13 %

Source : Notes d'information de la DEPP n° 24.48 et 24.49, décembre 2024.

Pour la France, TIMSS 2023 grade 8 fait apparaître **un écart de résultats entre les filles et les garçons :**

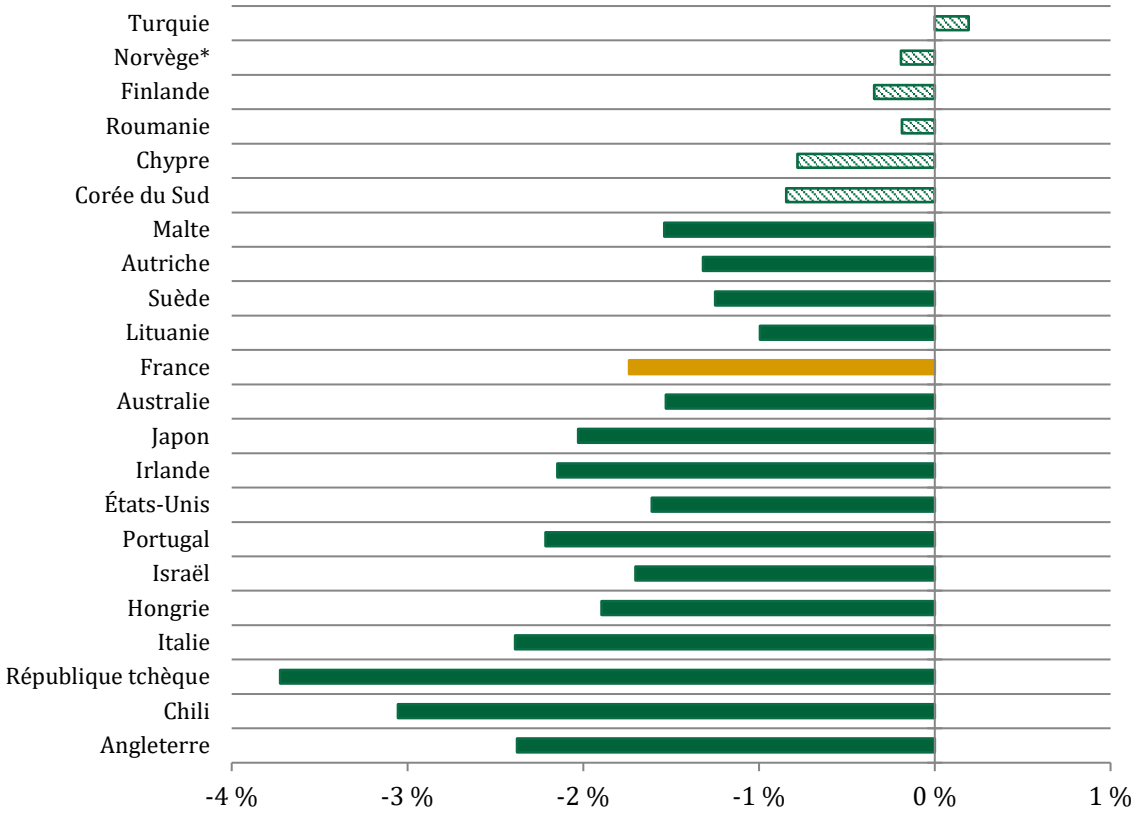
- **significatif en mathématiques, mais très faible** (2 % d'écart-type, *cf.* graphique 12)
- **non significatif en sciences** (*cf*. graphique 13).

Graphique 12 : Écarts entre filles et garçons en sciences mesurés à TIMSS 2023 grade 8 par pays, exprimés en pourcentages d'écart-type



Source : Note d'information de la DEPP n°24.49, décembre 2024, « Timss 2023 en quatrième pour les sciences : un score moyen stable depuis 2019 mais toujours en retrait par rapport à l'international ». Note de lecture : les pays pour lesquels la différence n'est pas statistiquement significative sont représentés avec des hachures. En 2023, en moyenne, il n'y a pas eu de différences significatives entre les scores de sciences des filles et des garons. À Chypre, en 2023, les filles ont obtenu en moyenne des scores plus élevés de quatre points d'écart-type que les garçons.

Graphique 13 : Écarts entre filles et garçons en mathématiques mesurés à TIMSS 2023 grade 8 par pays, exprimés en pourcentages d'écart-type



Source : Note d'information de la DEPP n°24.48, décembre 2024, « Timss 2023 en quatrième pour les mathématiques : des résultats stables en France et un accroissement des écarts de performance entre les élèves». Note de lecture : les pays pour lesquels la différence n'est pas statistiquement significative sont représentés avec des hachures. En 2023, en moyenne, il n'y a pas eu de différences significatives entre les scores de sciences des filles et des garons. En Angleterre, en 2023, les filles ont obtenu en moyenne des scores moins élevés en mathématiques de l'ordre de 2,4 % d'écart-type..

À l'issue de la passation des deux parties de 45 minutes de l'évaluation, un questionnaire est adressé aux élèves permettant de recueillir des éléments de contexte. Que ce soit en sciences ou en mathématiques, **les élèves perçoivent une clarté moindre de l'enseignement en France par rapport aux autres pays de l'OCDE** (*cf.* tableau 3).

Tableau 3 : Proportion d'élèves ressentant une grande clarté de l'enseignement en mathématiques et en sciences dans l'évaluation TIMSS 2023 grade 8

Discipline	France	OCDE-UE
Mathématiques	26 %	40 %
Physique-chimie	28 %	38 %
Sciences de la vie et de la Terre	30 %	44 %

Source : DEPP, présentation des résultats TIMSS 2023, données non publiées.

2. Méthodologie de la comparaison internationale effectuée par la mission sur cinq pays de l'OCDE

Comme exposé ci-dessus, aucun des pays participant à l'enquête PISA ou TIMSS ne parvient à obtenir simultanément des performances moyennes très élevées et un écart entre sexes favorable aux filles ou statistiquement non significatif. Quelques pays ressortent cependant :

- la Corée du Sud, qui est à la fois le pays pour lequel l'écart de performance entre les filles et les garçons s'est le plus réduit entre 2012 et 2022 et, parmi les pays très performants, celui parmi lesquels l'écart est le moins marqué en faveur des garçons en 2022 ;
- la Finlande, qui est, parmi les pays développés, le seul dans lequel les performances des filles sont significativement plus élevées que celles des garçons ;
- l'Espagne, pays voisin et dont la performance moyenne est quasiment égale à celle de la France en 2022, où les écarts entre filles et garçons ont significativement diminué entre 2012 et 2022, pour atteindre le niveau de la France.

Les principales caractéristiques des trois pays proposés et de la France sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Performance moyenne des élèves de 15 ans en mathématiques et écarts de performances entre filles et garçons mesurés par le test PISA en 2012 et 2022

Pays	Performance moyenne			Écart en faveur des garçons (valeur négative si favorable aux filles)		
	2012	2022	Différence	2012	2022	Différence
France	**495**	**474**	**- 21**	**+ 9**	**+ 10**	**+ 1**
Corée du Sud	554	527	- 26	+ 18	+ 5	- 13
Finlande	519	484	- 35	- 3	- 5	- 2
Espagne	484	473	- 11	+ 16	+ 10	- 6
Moyenne OCDE	**494**	**472**	**- 22**	**+ 11**	**+ 9**	**- 2**

Source : OCDE, PISA 2012 et 2022, données agrégées par pays, sexe et discipline.

La mission a par ailleurs retenu un pays de l'Union européenne de taille comparable à la France dont la part de femmes parmi les diplômés de l'enseignement supérieur était plus élevée qu'en France en 2016 (31,8 % de femmes) : la Pologne (44,1 %)[11].

[11] Source : Banque mondiale, *op. cit.*

La mission a souhaité ajouter le Royaume-Uni à l'analyse, compte tenu des bonnes pratiques identifiées et des progrès réalisés[12]. Ainsi les filles représentaient 44 % des élèves en « *A level* » (équivalent des enseignements de spécialité en première et terminale) STEM[13] en 2022, soit une augmentation de 35 % depuis 2010[14]. On note également une augmentation de la part des filles dans les filières STEM de l'enseignement supérieur, dans un contexte d'augmentation du nombre d'étudiants entre 2014 et 2022[15]:

- + 7 points de filles en physique (44 %) ;
- Stable en mathématiques (37 %) ;
- + 4 points en ingénierie et technologie (21 %) ;
- + 8 points en informatique (25 %).

Les cinq pays retenus par la mission ont donc été : **la Corée du Sud, la Finlande, l'Espagne, la Pologne et le Royaume-Uni**.

Il faut cependant noter qu'aucun de ces pays ne présente de profil complètement cohérent en matière d'attractivité et de compétences des filles en STEM. Même en Finlande par exemple, les filles obtiennent de meilleurs résultats que les garçons en mathématiques dans les enquêtes internationales et pourtant, pour le supérieur, 56 % des hommes choisissent les STIM, contre seulement 17 % des femmes (voir annexe 4 sur le « paradoxe norvégien »[16]).

En Corée du Sud, les élèves figurent parmi les meilleurs dans les évaluations internationales en mathématiques. Pourtant, ils ne manifestent généralement pas d'intérêt pour elles. La contradiction apparente entre les performances et leur attitude négative à l'égard de la discipline peut être liée au « paradoxe de l'apprenant est-asiatique », qui fait référence à l'inadéquation entre des résultats élevés et un environnement d'apprentissage *a priori* défavorable. De nombreuses explications ont été proposées pour répondre à ce paradoxe : méthodes d'enseignement, facteurs socioculturels ou encore facteurs psychologiques, par exemple, la croyance des élèves selon laquelle les mathématiques sont importantes pour entrer dans une bonne université ou pour obtenir un emploi[17].

Étant donné la difficulté de conduire des monographies par pays intégrant l'ensemble de ces facteurs, la mission a adopté la méthodologie suivante :

- elle s'est appuyée sur un travail de parangonnage mené par le département Veille, comparaisons internationales et affaires budgétaires de la Délégation aux relations européennes et internationales et à la coopération (DREIC)[18] ;

---

[12] Le gouvernement Sunak (2022-2024) avait mis une priorité forte aux sciences et créé un *Department for Science, Innovation, and Technology*, à l'origine d'une stratégie interministérielle en matière de compétences. Source *: Policy paper "The UK Science and Technology Framework" Updated 9 February 2024, https://www.gov.uk/government/publications/uk-science-and-technology-framework/the-uk-science-and-technology-framework.*

[13] Le périmètre des STEM retenu par la mission pour ses travaux comprend les matières fortement mathématisées dans lesquelles la sous-représentation des filles et des femmes est forte et ancienne : maths, physique, chimie et informatique, à l'exclusion des sciences du vivant dans lesquelles la présence des filles est beaucoup plus égalitaire.

[14] *House of Commons Science, Innovation and Technology Committee Diversity and inclusion in STEM: Government, Response to the Committee's Fifth Report, Published on 16 June 2023*, https://committees.parliament.uk/publications/40456/documents/197355/default/.

[15] Données extraites de : https://www.hesa.ac.uk/data-and-analysis/students/what-study.

[16] L'annexe 4 détaille l'ensemble des facteurs explicatifs de la faible présence des filles dans les STEM, aux niveaux individuel, collectif et institutionnel. L'ensemble de ces facteurs étant susceptibles de jouer un rôle dans chaque pays.

[17] https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2096531120930726.

[18] La mission a disposé d'éléments plus complets concernant le Royaume-Uni, permettant une analyse plus fine de ce pays.

- celui-ci a été complété par une revue de 37 projets Erasmus+ conduits entre 2014 et 2024, analysés par le réseau NESET financé par la Commission européenne[19] ;
- et par l'examen du numéro spécial de mai 2024 de la gazette de la société mathématique de France intitulé « Pour la parité en sciences » comprenant un chapitre relatif à la base de données de bonnes pratiques en relation avec l'égalité femmes-hommes dans les sciences, développée par les professeures Merrilyn Goos et Régina Kelly[20] (*cf.* encadré 2).

Encadré 2 : La base de données du projet « *Gender Gap in science*[21] »

Le projet *Gender Gap in Science* rassemble un échantillon d'initiatives visant à réduire l'écart entre les sexes dans les sciences et les mathématiques, à l'aide d'une base de données en ligne.

Pour l'utilisateur, la base de données est essentiellement un système de recherche qui facilite une meilleure compréhension des meilleures pratiques des initiatives en matière de genre. On y trouve de nombreuses informations sur les pratiques visant à renforcer la participation des filles et des femmes à la science à tous les niveaux. Les initiatives sont classées à l'aide de la liste des objectifs de genre en matière de science, de technologie et d'innovation (STI GOL) développée par le projet UNESCO STEM et promotion du genre (SAGA), légèrement modifiée pour les besoins du projet *Gender Gap in Science* :

1/ Changer les perceptions, les attitudes, les comportements, les normes sociales et les stéréotypes à l'égard des femmes dans les domaines STEM[22] dans la société ;

2/ Accroitre l'engagement des filles et les jeunes femmes dans l'enseignement primaire et secondaire STEM, ainsi que dans l'enseignement et la formation techniques et professionnels ;

3/ Promouvoir l'accès et la rétention des femmes dans l'enseignement supérieur STEM à tous les niveaux ;

4/ Promouvoir l'égalité des sexes dans l'évolution de carrière ;

5/ Promouvoir la dimension de genre dans le contenu, les pratiques et les programmes de recherche ;

6/ Promouvoir l'égalité des sexes dans l'élaboration des politiques liées aux STEM ;

7/ Promouvoir l'égalité des sexes dans les activités d'entrepreneuriat et d'innovation basées sur la science et la technologie.

Au-delà de l'exercice de recensement (pays, nom, lien *web*, année d'origine), cette base permet de bénéficier des informations qui suivent, lorsqu'elles sont disponibles :

- discipline (mathématiques, sciences, STEAM, STEM, etc.) ;
- présentation synthétique de l'initiative ;
- source de financement de l'initiative ;
- niveau cible attendu ;
- preuve de l'efficacité et de l'impact mesurés.

Source : Site internet « Data base of good practices to reduce the gender gap », consulté le 25 octobre 2024.

Les éléments présentés ci-dessous n'ont pas donc objectif d'exhaustivité, mais visent à éclairer de manière complémentaire les travaux de la mission par des éléments de comparaison internationale.

[19] Evagorou, M., Puig, B., Bayram, D. and Janeckova, H. (2024). '*Addressing the gender gap in STEM education across educational levels', NESET report, Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi: 10.2766/260477.* https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5c74b478-3ffe-11ef-865a-01aa75ed71a1/language-en.

[20] Cette base est en accès libre à cette adresse : Gender gap in science Database | International Mathematical Union (IMU).

[21] Projet regroupant plusieurs partenaires issus de nombreux pays dont la France : *https://gender-gap-in-science.org/project/project-partners/.*

[22] A la différence de la définition retenue par la mission, le terme de STEM à l'international inclut la plupart du temps les sciences du vivant.

3. Une première piste d'action : questionner l'adaptation des programmes aux profils des élèves

Les inégalités se manifestent à travers les écarts de performances et les choix d'orientation. Les différences biologiques n'expliquent pas ces écarts et les choix sont dépendants du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété associée à une discipline ou à une filière.

L'étude des programmes et *curricula* des cinq pays inclus dans la comparaison internationale menée par la mission fait ressortir la mise en œuvre de pratiques pédagogiques ouvertes et inclusives, favorisant ainsi l'apprentissage et la valorisation des compétences de chacun.

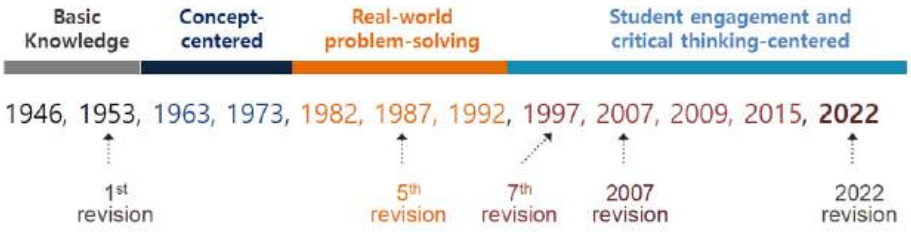
Sans que l'approche en soit spécifiquement sexuée, on constate par exemple en Corée du Sud et en Angleterre des programmes facilitant la participation et l'intérêt de tous les élèves, et plus récemment une remise en cause d'un enseignement des mathématiques trop axé sur les tests, pour aller vers une meilleure compréhension des enjeux de la matière[23].

3.1. En Corée du Sud

- Comme observé dans les études internationales de la partie 1, la Corée du Sud figure dans le peloton de tête du classement PISA depuis la toute première édition. L'obsession de l'excellence est symbolisée par le « *Suneung* », un grand test pour l'entrée dans les meilleures universités. La réussite assure la prospérité des enfants et donc la qualité de vie future de leurs parents dans un pays où la protection sociale est faible. À cette fin, des cours de soutien scolaire commencent dès la petite enfance. Tirées par ce souci d'excellence, des évolutions ont régulièrement été apportées aux pratiques pédagogiques mises en place dans ce pays au fil du temps (c*f.* graphique 14) :, les programmes d'enseignement et des pratiques pédagogiques en Corée du Sud ont d'abord promu un enseignement concentré sur l'acquisition des savoirs fondamentaux et la maîtrise des informations de base, comme des définitions, des formules, des événements ou des concepts essentiels (*Basic Knowledge*). Des cours magistraux, exercices de mémorisation et évaluations formatives sous QCM sont associés à cette modalité ;
- à compter des années soixante, l'accent a été mis sur la compréhension approfondie des idées principales et des relations entre elles (*Concept-centered*). Des discussions guidées et cartes conceptuelles sont associées à cette modalité ;
- les années 1980 ont vu émerger un apprentissage orienté vers l'application des connaissances pour résoudre des problèmes tirés de situations réelles (*Real-world-problem-solving*). On associe cette modalité à des projets interdisciplinaires et des simulations ;
- du début des années 1990 jusqu'à 2022, l'approche mise en avant visait à impliquer activement les élèves dans le processus d'apprentissage, en les encourageant à poser des questions, à évaluer les informations et à développer leur pensée critique. Les débats, l'apprentissage par projets et les auto-évaluations sont associés à cette modalité.

[23] Sur l'impact négatif des politiques de test sur la réussite des filles, voir l'annexe 4.

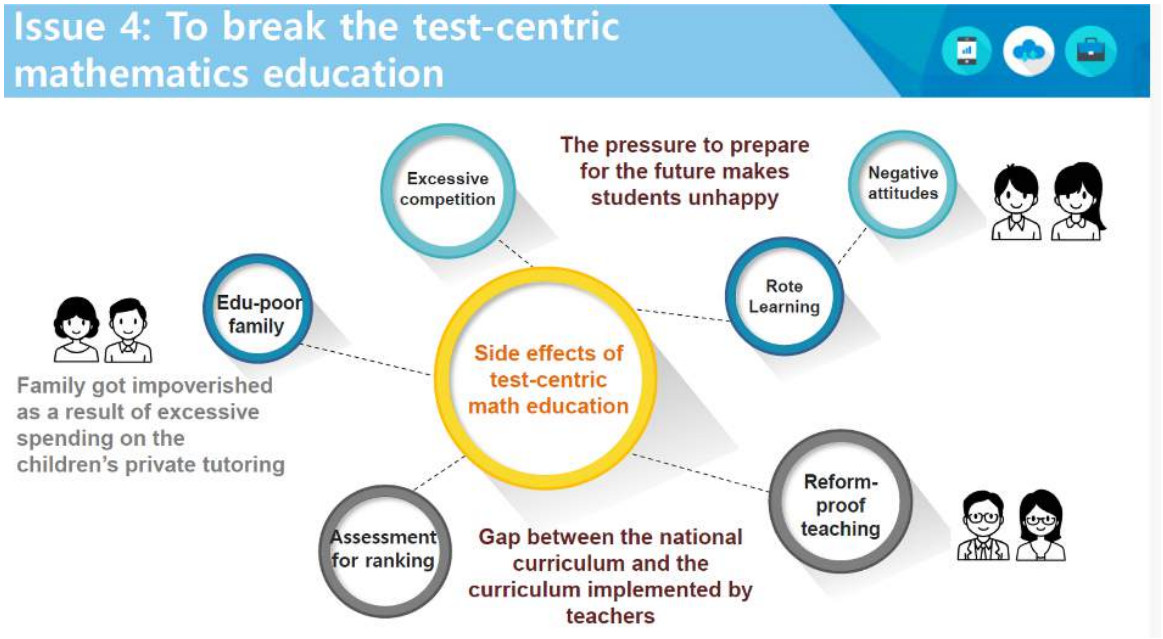
Graphique 14 : Évolution des pratiques pédagogiques en mathématiques en Corée du Sud depuis 1946



Source : DREIC.

Depuis 2022, la Corée du Sud a par ailleurs rompu avec un enseignement des mathématiques trop axé sur les tests, en mettant en avant les effets négatifs que cette méthode pouvait avoir sur la société[24] (*cf.* graphique 15).

Graphique 15 : Schéma explicatif des effets négatifs générés par une formation trop centrée sur les tests



Source : DREIC.

Au niveau du secondaire inférieur plus spécifiquement, ce nouveau programme vise à :

- renforcer l'apprentissage autonome ;
- favoriser un enseignement individualisé ;
- intégrer des thèmes transversaux et nouer des liens avec d'autres matières ;
- équilibrer l'enseignement et l'apprentissage en ligne et hors ligne ;
- lier les mathématiques élémentaires et intermédiaires ;
- renforcer l'enseignement des mathématiques en lien avec la carrière ;
- concevoir et mettre en œuvre un projet statistique en posant des questions qui correspondent aux intérêts, aux préoccupations et aux objectifs professionnels des élèves pendant le semestre d'apprentissage libre.

[24] *An overview of the Korea's 2022 revised mathematics curriculum, Kyeong-Hwa Lee Seoul National University, South Korea :* http://acme.ecnu.edu.cn/_upload/article/files/aa/f8/00728d4c48ab99037551de4be12c/44ba7b6a-c295-4db5-9542-ead57ac88450.pdf.

3.2. Au Royaume-Uni

Au Royaume-Uni, le ministère de l'Éducation a réformé le programme national en 2013, avec un plan de formation pour sa prise en main, pour proposer un programme STEM ambitieux et riche en connaissances, dans le but de motiver les élèves à poursuivre ces matières, en particulier ceux issus de groupes sous-représentés. 10 ans plus tard, le rapport « *Coordinating Mathematical Success* » publié par l'Ofsted[25] en juillet 2023[26] a évalué les forces et faiblesses communes de l'enseignement des mathématiques dans les écoles anglaises.

Ce rapport estime que l'enseignement axé sur la réussite aux examens permet d'acquérir des compétences disparates, mais ne prépare pas à l'étape suivante de l'éducation, du travail et de la vie, comme le montrent les faiblesses dans l'enseignement de la résolution de problèmes mathématiques, point faible de nombreuses écoles. L'inquiétude est encore plus grande lorsque le personnel enseignant est insuffisamment spécialisé en mathématiques, en particulier dans les écoles, qui peinent à recruter et à retenir des enseignants.

Tout en soulignant la variété des situations, le rapport note une amélioration notable dans la planification des *curriculums*, avec une séquence d'apprentissage en petites étapes favorisant une compréhension approfondie des concepts mathématiques. **Il met en avant une variété de représentations concrètes, un enseignement explicite du vocabulaire et une vérification régulière de la compréhension des élèves.** Le rapport s'inquiète cependant du recours à des classes partagées entre plusieurs enseignants, ce qui peut affecter la continuité de l'enseignement et recommande que les assistants pédagogiques reçoivent une formation spécifique en mathématiques pour mieux soutenir les élèves.

3.3. De manière beaucoup plus ciblée sur les écarts constatés entre les sexes, on observe en Irlande et en Pologne une démarche de révision des contenus pédagogiques et des modalités d'évaluations des enseignements mathématiques

3.3.1. En Irlande

Une étude de novembre 2023 de la *Society of Actuaries* (SAI) en Irlande révèle une baisse significative des performances des filles en mathématiques de niveau supérieur au *Leaving Certificate* depuis 2012[27].

Cette baisse coïncide avec l'introduction du programme *Project Maths* en 2012, incluant des compétences en raisonnement spatial. Pour cette raison, les auteurs ont formulé l'hypothèse que l'introduction de questions « inédites » nécessitant des capacités de raisonnement spatial dans l'examen de fin d'études avait entraîné une « discrimination significative » à l'encontre des étudiantes.

Il a été considéré que les filles, moins exposées à des matières développant ces compétences, comme les mathématiques appliquées ou la physique, étaient désavantagées. La moindre confiance des filles en mathématiques peut aussi influencer leurs performances (voir en ce sens l'annexe 4 citée ci-dessous).

---

[25] *Office for Standards in Education, Children's Services and Skills.*

[26] https://www.gov.uk/government/publications/subject-report-series-maths/coordinating-mathematical-success-the-mathematics-subject-report.

[27] https://gript.ie/sharp-drop-in-girls-performance-in-higher-level-leaving-cert-maths-since-2012-new-study/ .

3.3.2. En Pologne

L'article de septembre 2018, intitulé « *Filtered Out, but Not by Skill : The Gender Gap in Pursuing Mathematics at a High-Stakes Exam*[28] » examine l'écart entre les sexes dans le choix des mathématiques lors des examens de fin d'études secondaires en Pologne. Les analyses effectuées rejoignent celles de la France, à savoir :

- des compétences verbales supérieures qui éloignent davantage les femmes des mathématiques que les hommes. Les filles, malgré des performances académiques comparables à celles des garçons, sont ainsi moins susceptibles de choisir les mathématiques lors de ces examens décisifs ;
- une situation qui n'est pas attribuée à une différence de compétences, mais plutôt à des facteurs socioculturels, tels que les stéréotypes de genre et le manque de confiance des filles en leurs capacités mathématiques ;
- constat est fait que cette sous-représentation des filles dans les mathématiques limite leur accès à des filières universitaires et des carrières dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STEM).

Dans ses recommandations finales, le rapport NESET met ainsi en avant l'importance de l'utilisation d'un enseignement et de programmes sensibles au genre, **notamment en mettant l'accent sur l'utilisation d'un langage neutre**. Toujours dans le domaine des programmes, **les approches pédagogiques innovantes, telles que les STEM intégrées qui se concentrent sur la résolution de problèmes et l'établissement de liens avec des problèmes de la vie réelle**, semblent également avoir un impact positif.

4. Une deuxième piste d'action : porter une forte attention à la formation des enseignants sur les effets des stéréotypes de genre dans les mathématiques

4.1. En Espagne

Dans l'analyse des 37 projets Erasmus+, le rapport NESET[29] met en avant que plus de la moitié de ces projets identifient comme facteur explicatif principal d'inégalité les méthodes d'enseignement, devant le poids des stéréotypes. Cela explique que les projets ciblent prioritairement les enseignants, quelquefois dès la maternelle[30].

Ainsi, le projet « *Gender Equality in Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* », associant 4 pays dont l'Espagne, a abordé l'égalité des genres aux niveaux préscolaire, primaire et collège[31]. Ce projet visait à réduire les inégalités entre les sexes en développant des supports innovants et interactifs. Les enseignants du préscolaire, du primaire et du collège ont été soutenus dans cette optique à travers l'octroi de matériel de formation pour gérer la diversité et l'équilibre entre les sexes dans leurs classes. L'objectif principal du projet est de créer un environnement d'éducation dans lequel, dès le plus jeune âge, les filles seraient autant motivées que les garçons pour participer à des activités STEM.

---

[28] https://link.springer.com/article/10.1007/s11199-018-0968-7

[29] « Comment remédier aux disparités nationales en matière d'équité dans l'éducation ». Rapport NESET; décembre 2011.

[30] Evagorou, M., Puig, B., Bayram, D. and Janeckova, H. (2024). '*Addressing the gender gap in STEM education across educational levels', NESET report, Luxembourg: Publications Office of the European Union*. doi: 10.2766/260477.

[31] https://erasmus-plus.ec.europa.eu/nl/projects/search/details/2020-1-RO01-KA201-080189

Le projet STING, également porté par l'Espagne (Chypre, Danemark, Slovénie, Turquie, Pays-Bas, Norvège, Royaume-Uni), **promeut activement l'intégration de considérations de genre dans l'enseignement des STEM, en proposant des activités de développement professionnel pour les enseignants**[32]. Ces activités aident à sensibiliser les enseignants aux inégalités de genre et aux autres formes de diversité dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage, dans le but d'améliorer les résultats dans l'enseignement des STEM. Plus précisément, la trousse à outils comprend des activités conçues pour renforcer la sensibilisation à l'identité et aux préjugés de genre, en évaluant son impact potentiel sur le comportement futur des élèves. Les activités de développement professionnel des enseignants impliquent également l'identification de modèles et un examen des stéréotypes à l'œuvre dans les contextes éducatifs et de la vie quotidienne.

La même approche se retrouve dans le projet « *Mind the Gap* » recensé dans la base de données de l'IMU (*International Mathematical Union*)[33]. Porté par un consortium de 5 partenaires du Royaume-Uni, des Pays-Bas et de l'Espagne, le projet vise à renforcer la capacité des professionnels et autres acteurs à identifier et à traiter les stéréotypes de genre dans l'éducation, y compris leurs propres préjugés inconscients.

On retrouve cette même attention à une pédagogie égalitaire dans deux autres projets espagnols identifiés par la DREIC :

- le programme Diana[34] : il propose de réaliser des interventions dans les établissements scolaires qui rompent avec les stéréotypes de genre en tirant parti du potentiel de la programmation informatique pour promouvoir la créativité, le développement de la pensée logique et abstraite, le travail d'équipe ou la résolution de problèmes. Il met aussi à la disposition de la communauté éducative le matériel pour la réalisation d'activités didactiques de programmation avec les élèves en tenant compte de l'approche de genre. D'une durée de deux heures et demie, les ateliers s'adressent aux élèves de la troisième à la sixième année de l'enseignement primaire, ainsi qu'à tous les élèves de l'ESO, du *Bachillerato* et inscrits en formation professionnelle. **Plusieurs guides ont été élaborés à destination des enseignants du primaire**[35] **et du secondaire**[36] ;
- le programme ADA[37] : des ateliers sont organisés pour les élèves de la troisième à la sixième année du primaire et de la première année de l'ESO. La figure de la mathématicienne britannique Ada Byron (1815-1852) est mobilisée comme fil conducteur dans le développement des activités, les reliant à différentes étapes de sa vie dans un processus de découverte. La publication *Initiation à la technologie dans l'égalité. Guide pour les enseignants,* une présentation à projeter en classe et un fichier pour l'impression 3D sont à la disposition des enseignants, en format numérique.

[32] https://stingeuproject.wordpress.com/

[33] https://www.endfgm.eu/what-we-do/projects/mind-the-gap/

[34] Diptico DIANA V4 (inmujeres.gob.es)

[35] Guia diana primaria V07 (inmujeres.gob.es)

[36] Guia_Diana_secundaria_segunda_edicion_2021_revision_V9 (inmujeres.gob.es)

[37] Instituto de las Mujeres - Programas - Programa ADA (inmujeres.gob.es)

4.2. Au Royaume-Uni

Au Royaume-Uni, en 2013, **une forte attention a été portée à la formation des enseignants du premier et de second degré pour accompagner la modification du programme**. Le gouvernement a ainsi mis en avant les mesures suivantes, considérées comme efficaces[38] :

- au collège, le déploiement de 40 « Maths Hubs » pour aider les enseignants à améliorer la qualité de leur enseignement en mathématiques, en s'appuyant sur les meilleures pratiques. Le programme *Maths Hubs* se concentre sur l'amélioration des résultats et la réduction des écarts de réussite, notamment liés au genre ;
- la formation des enseignants néo-titulaires sur l'efficacité pédagogique, avec décharge de 10 % de l'obligation de service en année 1, puis 5 % en année 2, un programme de mentorat des néo-titulaires (avec une rémunération pour le mentor), ainsi que l'incitation à suivre une formation disciplinaire spécialisée.

5. Une troisième piste d'action : orienter et accompagner les filles vers les STEM, selon des modalités qui peuvent varier

5.1. Recourir à des rôles modèles

De nombreux projets ont introduit les « rôles modèles » comme un moyen efficace pour combler l'écart entre les sexes et améliorer l'intérêt et la motivation des filles pour l'apprentissage des STEM (*cf*. fiche-action n° 2). Un exemple notable dans les projets parcourus est celui du projet *Gender4Stem* (Luxembourg, Hongrie, Roumanie, Italie, Pays-Bas), pour lequel un « *pool* de modèles » a été créé, réunissant des femmes professionnelles dans divers domaines des STEM. L'équipe du projet a créé une banque de données sur les femmes ayant une activité dans les STEM, régulièrement mise à jour. En outre, l'intégration de modèles a été systématiquement effectuée dans d'autres activités éducatives développées dans le cadre de projets financés par l'UE, soulignant l'adoption généralisée de cette approche comme moyen d'attirer les individus dans l'apprentissage des STEM.

Au Royaume-Uni, le programme *STEM Ambassadors*, géré par l'entreprise *STEM Learning Ltd*[39], rassemble ainsi 25 000 bénévoles issus de plus de 7 000 employeurs pour mener des activités de rôles modèles. Plus de 40 % des ambassadeurs sont des femmes et 15 % sont issus de groupes ethniques minoritaires. Plus récemment, le gouvernement a financé un programme de découverte des métiers, doté d'un budget de 2,6 millions de livres, pour les écoles primaires d'éducation prioritaire.

5.2. Accorder des bourses et des prix aux élèves méritantes

Un autre levier est l'octroi de bourses et de prix pour les élèves. Ainsi, au Royaume-Uni, les *CREST Awards*, gérés par la *British Science Association*, constituent le plus grand programme national de récompenses pour les projets menés dans les matières STEM. Ils accompagnent les élèves de 5 à 19 ans pour développer des compétences en recherche et pour rendre les STEM attractives.

---

[38] *House of Commons Science, Innovation and Technology Committee Diversity and inclusion in STEM: Government Response to the Committee's Fifth Report, Published on 16 June 2023,* https://committees.parliament.uk/publications/40456/documents/197355/default

[39] https://www.stem.org.uk/?utm_source=linkedin&utm_medium=social&utm_campaign=linkinbio

Le CREST s'efforce d'atteindre les publics sous-représentés dans les STEM, avec plus de 50 000 jeunes qui remportent un prix chaque année.

5.3. Développer l'accompagnement par l'éducation non formelle

Le rapport NESET précité met en avant que le fait de participer à des activités STEM dans des contextes d'apprentissage non formels (par exemple dans des camps, des clubs d'après-midi ou des cours d'été) peut accroître l'intérêt des filles pour les STEM, principalement en raison de la flexibilité du programme dans de tels contextes. Ces contextes différents permettent de participer à des recherches plus riches, et à diverses activités qui ne sont généralement pas incluses dans les programmes d'éducation formelle.

5.4. Apporter un soutien à la carrière des chercheuses

Un certain nombre d'initiatives relevées dans le cadre de la comparaison internationale se concentrent sur les étudiantes de l'enseignement supérieur. Certaines ont une vocation internationale :

- c'est notamment le cas de l'initiative L'Oréal-UNESCO « Pour les femmes et la science », débutée il y a 21 ans, qui vise à soutenir et reconnaître les chercheuses accomplies, à encourager davantage de femmes à accéder à cette profession et de les accompagner dans leur carrière (*cf*. encadré 3) ;
- le projet « *FemSTEM Coaching Project* » (Grèce, Italie, Luxembourg, Espagne, Royaume-Uni) vise également à développer les compétences transversales des femmes engagées dans des carrières scientifiques par un accompagnement[40]. Plus précisément, le programme propose un accompagnement en ligne visant à fournir des ressources et du matériel aux femmes dans les STEM, pour accroître leur confiance en soi et leurs compétences générales. Il propose ensuite un accompagnement en présentiel entre pairs, pour aider les femmes dans les STEM à réfléchir à leur progression professionnelle et travailler sur leurs objectifs.

On relève également des approches similaires d'aide à l'accompagnement dans les pays observés par la mission, pour certains comparables au projet Tech pour Toutes en cours de développement en France dans le domaine du numérique (voir en ce sens la fiche-action jointe au rapport, dédiée à la coopération avec les acteurs économiques).

[40] https://erasmus-plus.ec.europa.eu/projects/search/details/2019-1-UK01-KA202-061528

Encadré 3 : Présentation de l'initiative L'Oréal-Unesco « Pour les filles et la science »

Créé en 1998, le Prix international L'Oréal-UNESCO « Pour les femmes et la science » honore chaque année 5 éminentes femmes scientifiques de 5 régions du monde[41]. Ce programme international a été complété de programmes nationaux et régionaux dans 110 pays qui ont permis en 2024 de récompenser 250 jeunes femmes scientifiques (« jeunes talents »).

Depuis 2014, ce programme est complété en France par le programme « Pour les filles et la science » grâce auquel des collégiennes et lycéennes rencontrent des femmes scientifiques. Ainsi 150 ambassadrices scientifiques – parmi lesquelles figurent des « Jeunes Talents » – ont rencontré plus de 54 000 jeunes filles partout en France[42]. A noter que cette intervention a fait l'objet d'une évaluation témoignant de l'efficacité des interventions de type « rôle modèle » sur l'orientation vers les filières scientifiques sélectives[43].

Le programme « Pour les filles et la science » a été enrichi pour proposer aux lycéennes sélectionnées d'intégrer un programme d'accompagnement tout au long d'une année scolaire rythmée par la participation à un challenge scientifique, un séjour scientifique et des rencontres inspirantes, sorties au sein de divers laboratoires et entreprises. Un accompagnement scolaire individuel est également proposé en fonction des besoins des lycéennes pour renforcer le potentiel de chacune.

Source : Sites internet consultés par la mission le 30 janvier 2025.

En Pologne, l'initiative « *IT for SHE* » vise à aider les femmes talentueuses qui étudient les technologies de l'information (informatique) à entrer sur le marché du travail[44]. Elle a par exemple mis en place :

- le plus grand camp thématique d'Europe pour les jeunes femmes en informatique, *Women in Tech Camp* ;
- un programme de mentorat mené par des représentants des entreprises technologiques de Pologne les plus réputées, pour encourager les enfants à apprendre la programmation ;
- un programme de volontariat pour que des étudiantes enseignent aux enfants les bases de la programmation dans des petites villes et villages ;
- l'évènement *Women in Tech Summit* 2018, plus grand événement européen destiné aux femmes travaillant dans les nouvelles technologies et l'informatique, ainsi qu'aux étudiantes en informatique et technologie, pour les accompagner dans leur carrière.

En Corée du Sud, la base UMI recense le programme « *STEM Women Asia* », qui est un répertoire en ligne de femmes australiennes travaillant dans les STEM dans plus de 30 pays d'Asie[45]. L'objectif est d'agir sur les leviers suivants : invitations à des conférences, des comités, des conseils d'administration et nominations à des prix. Il s'agit d'un réseau d'expertes STEM intégralement féminin.

Ces deux derniers programmes sont les seuls proposant des événements en non mixité dont a eu connaissance la mission.

Au Royaume-Uni dans le cadre de la stratégie pour la science et la technologie du gouvernement Sunak, des mesures spécifiques à l'enseignement supérieur et à la recherche ont été prises :

---

41 https://www.forwomeninscience.com/

42 https://www.fondationloreal.com/fr/nos-programmes-pour-les-femmes-et-la-science/pour-les-filles-et-la-science

43 Voir note IPP n° 45, septembre 2019. « *Role Models* féminins : un levier efficace pour inciter les filles à poursuivre des études scientifiques ? » et annexe 4.

44 https://womenintech.perspektywy.org/en/it-for-she-en/

45 https://stemwomen.asia/

- l'agence de recherche UKRI a adopté une stratégie pour l'égalité, la diversité et l'inclusion en mars 2023, avec l'objectif de favoriser un système de recherche et d'innovation de niveau mondial « par tous, pour tous »[46]. L'UKRI a élaboré des plans d'action pour soutenir la mise en œuvre de la stratégie EDI (Équité, Diversité et Inclusion). Chaque plan d'action est dirigé par une personne qui est responsable du suivi et de l'évaluation des progrès réalisés. Les éléments fournis par le *Engineering and Physical Sciences Research Council* (EPSRC) montrent qu'un travail a été mené visant à améliorer la parité[47] :
  - dans les panels de revue par les pairs ;
  - et dans les candidatures et sélections de bourses/ prix.
- le gouvernement a également financé des programmes de recherche visant à étudier les moyens d'atteindre l'équilibre entre les sexes dans les matières STEM, en particulier en physique. Les résultats de la recherche devaient être publiés en 2024. Le gouvernement a également publié les résultats du projet de recherche *Behavioural Insights* testant des interventions pour lutter contre les obstacles rencontrés par les femmes, dans le but d'accroître la part de filles en *A-level*[48] en STEM.

Ces éléments viennent en complément d'un travail de réseau mené dans le cadre de l'organisation « *Advance HE* », consortium d'établissements d'enseignement supérieur anglais et du *Commonwealth*. Le travail du réseau est mené dans le cadre de « *Athena Swan Charter for Women in Science* »[49]. Créée en 2005 pour encourager et reconnaître l'engagement en faveur de l'avancement des carrières des femmes dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie, des mathématiques et de la médecine, la Charte est désormais mobilisée pour aborder la question de l'égalité des sexes de manière plus générale, au-delà du champ de la progression des carrières. Il s'agit d'une démarche de type labellisation, adossée à un travail de réseau avec ateliers, conseils et d'opportunités de partage de pratiques efficaces.

[46] https://www.ukri.org/publications/ukris-equality-diversity-and-inclusion-strategy/

[47] https://www.ukri.org/what-we-do/supporting-healthy-research-and-innovation-culture/equality-diversity-and-inclusion/epsrc/

[48] Le A level, abréviation de *Advanced Level* (Niveau avancé) (titre officiel de la qualification : *General Certificate of Education - Advanced Level*), est un examen passé par les jeunes Britanniques (Angleterre, Écosse, Pays de Galles et Irlande du Nord) au cours des deux dernières années de leur éducation secondaire.

[49] https://www.advance-he.ac.uk/equality-charters/athena-swan-charter

ANNEXE 8

Liste des personnes rencontrées

SOMMAIRE

1. ADMINISTRATIONS CENTRALES, SERVICES ADMINISTRATIFS DÉCONCENTRÉS ET OPÉRATEURS À CARACTÈRE ADMINISTRATIF 1

1.1. Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la jeunesse 1

1.1.1. Cabinets des ministres 1

1.1.2. Direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO) 1

1.1.3. Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle (DGESIP) 1

1.1.4. Direction générale des ressources humaines (DGRH) 2

1.1.5. Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) ... 2

1.1.6. Office national d'information sur les enseignements et les professions (ONISEP) 2

1.1.7. Conseil d'évaluation de l'école (CEE) 2

1.2. Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique 3

1.2.1. Cabinets des ministres 3

1.2.2. Direction générale des entreprises (DGE) 3

1.2.3. Direction générale du Trésor 3

1.2.4. Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) 3

1.2.5. Direction des affaires juridiques 3

1.2.6. Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies 4

2. RECTORATS ET CORPS D'INSPECTION EN ACADÉMIE 4

2.1. Académie de Limoges 4

2.2. Académie de Montpellier 4

2.3. Académie d'Orléans-Tours 5

2.4. Académie de Versailles 5

3. ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE ET SECONDAIRE 6

3.1. Écoles 6

3.1.1. École d'application Condorcet (Limoges, Haute-Vienne) 6

3.1.2. École élémentaire Michelet (Tours, Indre-et-Loire) 6

3.1.3. École élémentaire Jean-Moulin (Castelnau-le-Lez, Hérault) 6

3.2. Collèges 6

3.2.1. Collège Belle-Vue (Loué, Sarthe) 6

3.2.2. Collège Jean-Baptiste Camille Corot (Aixe-sur-Vienne, Haute-Vienne) 6

3.2.3. Collège Jules-Michelet (Tours, Indre-et-Loire) 7

3.2.4. Collège Auguste-Renoir (Asnières-sur-Seine, Hauts-de-Seine) 7

3.2.5. Collège Simone-Veil (Montpellier, Hérault) 8

3.3. Lycées 8

3.3.1. Lycée Descartes (Tours, Indre-et-Loire) 8

3.3.2. Lycée Gay-Lussac (Limoges, Haute-Vienne) 9

3.3.3. Lycée polyvalent Irène-et-Frédéric Joliot-Curie (Sète, Hérault) 10

3.3.4. Lycée Edmond-Michelet (Arpajon, Essonne) 10

3.3.5. Lycée Simone-Weil (le Puy-en-Velay, Haute-Loire) *11*

4. OPÉRATEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE ET ORGANISATIONS REPRÉSENTATIVES **11**

4.1. Établissements d'enseignement supérieur et de recherche 11
4.1.1. École normale supérieure – Paris Sciences et Lettres (ÉNS-PSL) *11*
4.1.2. École polytechnique *11*
4.1.3. Institut national de sciences appliquées (INSA) de Lyon *11*
4.1.4. Réseau des instituts nationaux supérieurs du professorat et de l'éducation (INSPÉ) *11*
4.1.5. Réseau des écoles polytechniques universitaires (Polytech) *12*
4.1.6. Université de Limoges *12*
4.2. Organismes nationaux de recherche et organismes associés 12
4.2.1. Conseil national de la recherche scientifique (CNRS) *12*
4.2.2. Institut national de recherche en informatique et automatique *12*
4.3. Associations de directeurs d'établissements 12
4.3.1. Association des proviseurs de lycées à classes préparatoires aux grandes écoles (APLCPGE) *12*
4.3.2. Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (CDÉFI) *13*
4.3.3. France Universités (ex-conférence des présidents d'universités – CPU) *13*

5. ORGANISATIONS DE PROFESSIONNELS DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE **13**

5.1. Conseil national des universités (CNU) 13
5.2. Sociétés savantes 13
5.2.1. Académie des sciences *13*
5.2.2. Femmes et mathématiques *13*
5.2.3. Société informatique de France (SIF) *14*
5.2.4. Société de mathématiques appliquées et industrielles (SMAI) *14*
5.2.5. Société mathématique de France (SMF) *14*
5.3. Associations professionnelles d'enseignants 14
5.3.1. Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP) *14*
5.3.2. Union des professeurs de spéciale (UPS) *14*

6. ACTEURS DU MONDE SOCIO-ÉCONOMIQUE **14**

6.1. Entreprises 14
6.1.1. Engie *14*
6.1.2. I-CERAM *15*
6.2. Organisations professionnelles 15
6.2.1. France Industrie *15*
6.2.2. Union des industries et métiers de la métallurgie *15*
6.3. Réseaux de femmes en entreprises 15
6.3.1. Elles Bougent *15*
6.3.2. Femmes ingénieures *15*

6.4. Autres acteurs du monde économique 15
6.5. Autres associations 15

7. CHERCHEURS ET ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SPÉCIALISÉS SUR LES THÉMATIQUES TRAITÉES PAR LA MISSION 16

7.1. Économie 16
7.2. Didactique et histoire des sciences 16
7.3. Sciences cognitives 16
7.4. Sociologie, psychologie sociale et sciences de l'éducation 16

8. PERSONNALITÉS QUALIFIÉES 17

8.1. Mathématiciennes et mathématiciens 17
8.2. Personnes rencontrées au titre d'anciennes fonctions 17

1. Administrations centrales, services administratifs déconcentrés et opérateurs à caractère administratif

1.1. Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la jeunesse

1.1.1. Cabinets des ministres

- Mme Carole Drucker-Godard, directrice du cabinet de la ministre de l'Éducation nationale (octobre 2024)
- M. Dominique Malroux, directeur adjoint du cabinet de la ministre de l'Éducation nationale (octobre 2024)

1.1.2. Direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO)

- Mme Caroline Pascal, directrice générale
- Mme Amélie Miermont, directrice de cabinet de la directrice générale
- Mme Claude Roiron, haute fonctionnaire à l'égalité filles-garçons

Service de l'instruction publique et de l'action pédagogique (DGESCO A)

- M. Matthieu Lahaye, chef du service
- Mme Sylvie Delobelle, cheffe du bureau des écoles (DGESCO A1-1)
- Mme Sofia Noguera, cheffe du bureau des collèges (DGESCO A1-2)
- M. Philippe Lebreton, chef du bureau de l'orientation et de la lutte contre le décrochage scolaire (DGESCO A1-4)

Service de l'accompagnement des politiques éducatives (DGESCO C)

- M. Jean Hubac, chef du service
- Mme Judith Klein, cheffe du bureau de l'égalité, de la lutte contre les discriminations, de la citoyenneté et de l'engagement (DGESCO C2-1)

1.1.3. Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle (DGESIP)

- M. Olivier Ginez, directeur général
- M. Benjamin Leperchay, chef de service, adjoint au directeur général

Service de la stratégie des formations et de la vie étudiante (DGESIP A)

- Mme Laure Wagner-Shaw, cheffe du service, adjointe au directeur général
- M. Patrick Courilleau, adjoint à la cheffe du service

Service à compétence nationale Parcoursup

- M. Jérôme Teillard, inspecteur générale de l'éducation, du sport et de la recherche, responsable de Parcoursup
- M. Hugo Gimbert, chargé de recherches au CNRS (laboratoire bordelais de recherche en informatique), chef de projet « MonProjetSup' »

Service commun avec la direction générale de la recherche et de l'innovation (DGESIP-DGRI) :

- M. Sébastien Chevalier, chef du service de la coordination des stratégies de l'enseignement supérieur et de la recherche (C-ESR A)
- Mme Véronique Lestang-Préchac, sous-directrice des territoires, de la société et des savoirs (C-ESR A1)

1.1.4. Direction générale des ressources humaines (DGRH)

- M. Boris Melmoux-Eude, directeur général

Service des personnels de l'enseignement supérieur et de la recherche (DGRH A)

- M. Ali Ferhi, adjoint au directeur général, chef du service
- M. Emmanuel Dossios, sous-directeur de la politique statutaire et indemnitaire de l'ESR

Service des personnels enseignants de l'enseignement scolaire (DGRH B)

- Mme Sylvie Thirard, adjointe au directeur général, cheffe du service

Sous-direction de l'attractivité des métiers et du recrutement (DGRH D)

- Mme Nadine Collineau, sous directrice

Service de l'appui au pilotage des ressources

- M. Thierry Reynaud, directeur du projet égalité-diversité

1.1.5. Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP)

- Mme Magda Tomasini, directrice

Sous-direction des statistiques et des synthèses (DEPP A)

- Mme Maryse Fesseau, sous-directrice
- Mme Laurence Dauphin, cheffe du bureau des études statistiques sur les élèves (DEPP A2)
- Mme Meriam Barhoumi, responsable du pôle des panels au bureau DEPP A2

Sous-direction des évaluations et de la performance scolaire (DEPP B)

- M. Thierry Rocher, sous-directeur
- Mme Axelle Charpentier, cheffe du bureau de l'appui à l'évaluation des politiques publiques et de soutien à la recherche (DEPP B1)

1.1.6. Office national d'information sur les enseignements et les professions (ONISEP)

- Mme Frédérique Alexandre-Bailly, directrice générale
- Mme Sandrine Fuet, directrice territoriale Bourgogne-Franche-Comté
- Mme Isabelle Thomas, responsable éditoriale web

1.1.7. Conseil d'évaluation de l'école (CEE)

- M. Daniel Auverlot, président
- M. Mustapha Touahir, secrétaire général

- M. Olivier Fischesser, chargé d'études et d'évaluations
- Mme Marion Le Cam, chargée d'études et d'évaluations
- Mme Véronique Boussarie, experte

1.2. Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique

1.2.1. Cabinets des ministres

- M. Emmanuel Monnet, directeur du cabinet de M. Antoine Armand, ministre de l'économie, des finances et de l'industrie (octobre 2024)
- M. Vincent Tejedor, directeur du cabinet de M. Marc Ferracci, ministre délégué chargé de l'industrie

1.2.2. Direction générale des entreprises (DGE)

- M. Thomas Courbe, directeur général
- M. Edgard Tilly, directeur de projet transition écologique de l'industrie

1.2.3. Direction générale du Trésor

Service des politiques publiques

- M. Adrien Zakhartchouk, sous-directeur des politiques sectorielles (POLSEC)
- M. Benjamin Hadjibeyli, chef du bureau de l'industrie, de l'économie de la connaissance et de l'innovation (POLSEC 1)
- M. Vincent Barde, adjoint au chef du bureau POLSEC 1
- M. Blaise Leclair, adjoint au chef du bureau POLSEC 1

Service du financement de l'économie

- Mme Sarah Teper, rapportrice au comité interministériel de restructuration industrielle (CIRI)

1.2.4. Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE)

- Mme Karine Berger, secrétaire générale

1.2.5. Direction des affaires juridiques

- Mme Clémence Olsina, directrice
- Mme Dominique Agniau-Canel, sous-directrice du droit public et du droit européen et international
- Mme Valérie Lebon, adjointe à la cheffe du bureau du droit public général
- M. Didier Le Henaff, consultant au bureau du droit public général
- Mme Marianne Kremp-Sanchez, magistrate administrative en formation initiale

1.2.6. Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies

- M. Luc Rousseau, vice-président
- M. Vincent Thery, chef de la mission de tutelle des écoles de l'institut Mines-Télécom et de l'école CentraleSupélec

2. Rectorats et corps d'inspection en académie

2.1. Académie de Limoges

- M. Ivan Guibault, secrétaire général de l'académie, recteur par intérim (novembre 2024)
- Mme Jacqueline Orlay, directrice académique des services de l'Éducation nationale (DASEN) de la Haute-Vienne

Conseillers techniques et pédagogiques

- M. Philippe Arzoumanian, délégué académique à la pédagogie
- M. Franck Luchez, directeur de l'école académique de la formation continue
- Mme Virginie Morin, conseillère pédagogique auprès du DASEN de la Haute-Vienne

Inspecteurs d'académie-inspecteurs pédagogiques régionaux (IA-IPR)

- M. David Boyer, IA-IPR de physique-chimie, doyen du collège des IA-IPR
- Mme Laurence Ciclaire, IA-IPR de lettres, co-référente à l'égalité filles-garçons
- M. Jean-Christophe Ponthier, IA-IPR en sciences et techniques industrielles, correspondant académique pour les sciences et technologies (CAST)
- M. David Savignac, IA-IPR en sciences et techniques industrielles, co-référent à l'égalité filles-garçons, référent NSI et référent luttes contre les LGBT-phobies

Inspectrices de l'Éducation nationale pour le premier degré (IEN 1D)

- Mme Marie-Paule Lapaquette, doyenne du collège des IEN 1D
- Mme Marilyne Aulon, IEN en circonscription
- Mme Aline Wolf, IEN en circonscription

Services administratifs

- Mme Véronique Soulié, cheffe du service académique de l'information et d'orientation (CSAIO)

2.2. Académie de Montpellier

- Mme Sophie Béjean, rectrice de région académique

Conseillers techniques et pédagogiques

- Mme Sophie Duteil-Deyriès, référente égalité filles-garçons
- M. Thierry Duclerc, délégué académique à la pédagogie

Inspecteurs d'académie-inspecteurs pédagogiques régionaux (IA-IPR)

- Mme Agnès Vrinat, doyenne du collège des IA-IPR, IA-IPR de lettres
- Mme Geneviève Duplaz, IA-IPR de mathématiques
- M. Cyril Molléra, IA-IPR de mathématiques

- M. Romain Salvan, IA-IPR de physique-chimie
- Mme Laurence Santander, IA-IPR de physique-chimie

Inspecteur de l'Éducation nationale pour le second degré (IEN 2D)

- M. Jean-Louis Clerc, IEN de sciences et techniques industrielles (STI)

Inspectrice de l'Éducation nationale pour le premier degré (IEN 1D)

- Mme Rachel Aliart, IEN en circonscription

Services administratifs

- M. Michaël Decool, directeur de région académique à l'information et à l'orientation

2.3. Académie d'Orléans-Tours

- Mme Christine Fauvelle, conseillère du recteur, déléguée de région académique au numérique éducatif
- Mme Sophie Canteloup, inspectrice d'académie-inspectrice pédagogique régionale (IA-IPR) en sciences de la vie et de la Terre, correspondance académique pour les sicences et technologies (CAST)

2.4. Académie de Versailles

- M. Étienne Champion, recteur

Conseillers techniques et pédagogiques du recteur et des DASEN

- Mme Aïda Kergoach, conseillère du recteur pour le déploiement des politiques publiques

Conseillères de la DASEN de l'Essonne

- Mme Emmanuelle Menestreau, chargée de missions pour les cités éducatives et l'égalité filles-garçons
- Mme Évelyne Matakowitz, conseillère de la DASEN de l'Essonne pour l'orientation

Inspecteurs d'académie-inspecteurs pédagogiques régionaux (IA-IPR)

- Mme Rachel Le Lamer-Pavard, IA-IPR de lettres, doyenne du collège des IA-IPR
- Mme Maud Chareyron, IA-IPR de physique-chimie, vice-doyenne
- M. Xavier Gabilly, IA-IPR de mathématiques
- M. Luca Agostino, IA-IPR de mathématiques
- M. Stéphane Bouyé, IA-IPR de sciences et techniques industrielles
- M. Fabrice Gély, IA-IPR de physique-chimie
- Mme Dominique Noisette, IA-IPR de physique-chimie, correspondante académique pour les sciences et technologies
- Mme Carole Buisson, IA-IPR de sciences de la vie et de la terre
- Mme Beatriz Beloqui, IA-IPR d'espagnol, déléguée académique à l'égalité filles-garçons

Inspectrices de l'Éducation nationale pour le premier degré (IEN 1D)

- Mme Agnès Daubigny, IEN chargée de mission auprès du DASEN de l'Essonne
- Mme Nathalie Amaral, IEN de circonscription

3. Établissements d'enseignement primaire et secondaire

3.1. Écoles

3.1.1. École d'application Condorcet (Limoges, Haute-Vienne)

- Mme Marie-Aude Pouquet, directrice du cycle 2
- M. Sébastien Duchier, directeur du cycle 3

3.1.2. École élémentaire Michelet (Tours, Indre-et-Loire)

- Mme Laurence Fillon, directrice
- Mme Lydie Chaumet, professeure des écoles
- M. Hervé Leroy, professeur des écoles, conseiller pédagogique de circonscription
- M. Nicolas Mabon, professeur des écoles, conseiller pédagogique de circonscription
- M. Valère Guignebert, professeur des écoles stagiaire

La mission a également rencontré deux parents d'élèves scolarisés dans l'école.

3.1.3. École élémentaire Jean-Moulin (Castelnau-le-Lez, Hérault)

- Mme Fanny Bobin, directrice
- Mme Violaine Araguas, professeure des écoles
- Mme Lucile Martelotto, professeure des écoles

La mission a également rencontré deux jeunes filles et deux jeunes garçons scolarisés en deuxième année de cours moyen (CM2).

3.2. Collèges

3.2.1. Collège Belle-Vue (Loué, Sarthe)

- Mme Adeline Dupuis, principale
- M. Arnaud Durand, professeur de mathématiques
- Mme Charline Peuvrel, professeure de mathématiques

3.2.2. Collège Jean-Baptiste Camille Corot (Aixe-sur-Vienne, Haute-Vienne)

Principal

- M. Emmanuel Semblat, principal

Enseignants

- Mme Valérie Brunie, professeure de mathématiques
- Mme Caroline Chevalier, professeure de mathématiques
- Mme Christelle Farges, professeure de mathématiques
- Mme Isabelle Magne, professeure de mathématiques

- Mme Mélanie Pommarat, professeure de mathématiques
- M. Nathan Manigoutaud, étudiant à l'INSPÉ, professeur-stagiaire de mathématiques
- M. Matt Tourneau, étudiant à l'INSPÉ, professeur-stagiaire de mathématiques
- M. Bruno Pagnoux, professeur de physique-chimie
- M. Cyrille Parre, professeur de technologie
- Mme Estelle Ducomte, professeure de lettres modernes
- M. Dominique Danthieux, professeur d'histoire-géographie

Vie scolaire

- Mme Marie-Élise Orcel, conseillère principale d'éducation
- Mme Yasmine El Bouzrati, étudiante à l'INSPÉ, conseillère principale d'éducation stagiaire

Autres membres de l'équipe éducative

- Mme Amélie Schleret, psychologue de l'Éducation nationale

La mission a également rencontré un groupe de onze jeunes filles scolarisées en classe de troisième.

3.2.3. Collège Jules-Michelet (Tours, Indre-et-Loire)

Équipe de direction

- M. François David, principal
- Mme Ghislaine Afif, principale adjointe

Enseignants

- Mme Émilie Hardy, professeure de mathématiques
- M. Michaël Poilbout, professeur de mathématiques
- Mme Astrid Vanlaer, professeure de mathématiques
- Mme Élise Joueidi, professeure auprès d'élèves en situation de handicap, référente égalité et mixité, référente de l'unité localisée pour l'inclusion scolaire (ULIS)

Vie scolaire

- M. Rémy Abin, conseiller principal d'éducation

La mission a également rencontré un groupe de cinq jeunes filles scolarisées en classe de troisième.

3.2.4. Collège Auguste-Renoir (Asnières-sur-Seine, Hauts-de-Seine)

Équipe de direction

- Mme Carole Salmon, principale
- Mme Sabine Durand, principale adjointe

Enseignants

- M. Rémi Niguès, professeur de mathématiques, référent égalité filles-garçons, référent lutte contre le harcèlement et les LGBTQ-phobies
- Mme Cécile Gonzalez, professeure de sciences de la vie et de la terre
- M. Brahim Zizi, professeur de technologie
- Mme Soumia Mejd, professeure de physique-chimie

Vie scolaire

- M. Erwan Gendek, conseiller principal d'éducation
- Mme Louise Schrotter, conseillère principale d'éducation
- Mme Zohra Boulegroune, médiatrice, référente égalité filles-garçons, référente lutte contre le harcèlement

La mission a également échangé avec un groupe constitué de l'ensemble des filles d'une classe de troisième. Elle a pu assister à des séances de travaux pratiques de l'option « sciences renforcées » suivie par les élèves des deux sexes de cette classe de troisième.

3.2.5. Collège Simone-Veil (Montpellier, Hérault)

Équipe de direction

- Mme Sarah Letzelter, principale
- M. Djamel Sekkaï, principal adjoint
- Mme Karine Pilato, directrice de la section d'enseignement général et professionnel adapté (SEGPA)

Enseignants

- M. Hamid Ballouk, professeur de mathématiques
- M. Denis Festor, professeur de mathématiques
- M. Romain Roche, professeur de mathématiques
- Mme Sourour Slimane, professeure de mathématiques
- Mme Delphine Pla, professeure de physique-chimie
- M. Michaël Édouabrd, professeur de technologie
- M. Nicolas Marco, professeur de sciences de la vie et de la terre
- M. Alban Deleris, professeur de lettres, référent égalité filles-garçons
- Mme Clémence Lhommée, professeure de lettres, référente égalité filles-garçons
- Mme Fanny Rivas, professeure de lettres

Vie scolaire

- M. Laurent Ramonatxo, conseiller principal d'éducation
- M. Franck Rodriguez, conseiller principal d'éducation

La mission a également échangé avec un groupe de quinze jeunes filles scolarisées en classe de troisième.

3.3. Lycées

3.3.1. Lycée Descartes (Tours, Indre-et-Loire)

Équipe de direction

- M. Stéphane Blardat, proviseur
- Mme Delphine Le Cornec, proviseure adjointe chargée des classes préparatoires aux grandes écoles
- M. Yannick Fourcade, secrétaire général

Enseignants

- Mme Sandrine Dozias, professeure de mathématiques en CPGE
- Mme Marie Hézard, professeure de mathématiques en CPGE
- Mme Aude Le Gluher, professeure d'informatique en CPGE
- M. Baudouin Martin, professeur d'informatique en CPGE
- M. Éric Boyer, professeur de physique-chimie en CPGE
- Mme Cécile Huguet, professeure de physique-chimie en CPGE
- Mme Cathy Testemale, professeure d'anglais en CPGE
- M. Laurent Lepetit, professeur de physique-chimie au lycée
- M. Dominique Payant, professeur d'informatique au lycée
- Mme Laurence Simon-Gautier, professeure de sciences économiques et sociales au lycée, référente égalité filles-garçons

Vie scolaire

- Mme Maryse Pourrain, conseillère principale d'éducation chargée des classes préparatoires aux grandes écoles

Autres membres de l'équipe éducative

- Mme Céline Barnier, infirmière scolaire, référente égalité filles-garçons

La mission a également échangé avec un groupe de cinq élèves scolarisées en CPGE et de six élèves scolarisées en première et terminale.

3.3.2. Lycée Gay-Lussac (Limoges, Haute-Vienne)

Équipe de direction

- M. Jean-Marc Colombeau, proviseur
- Mme Pauline Deville, proviseure intérimaire
- Mme Mylène Martin, proviseure adjointe

Enseignants

- M. Michel Scotto, professeur de mathématiques en CPGE
- M. Laurent Walbron, professeur de mathématiques en CPGE
- M. Geoffrey Boutard, professeur de mathématiques en CPGE
- M. Benoît Rivet, professeur de mathématiques en CPGE
- M. Saverio Callea, professeur de physique-chimie en CPGE
- Mme Agnès Lavigerie, professeure de physique-chimie en CPGE
- M. Yannick Villatte, professeur de mathématiques au lycée
- M. Jean-Vincent Cordeau, professeur de sciences de l'ingénieur au lycée
- M. Stéphane Mirbel, professeur de mathématiques au lycée, faisant fonctions d'inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
- M. Francis Denanot, professeur de physique-chimie et de numérique et sciences informatiques au lycée
- M. Stéphane Martin, professeur de sciences de la vie et de la Terre au lycée
- Mme Lucie Fourvy, professeure de sciences de la vie et de la Terre au lycée
- Mme Pauline Delhoume, professeure de sciences de la vie et de la Terre au lycée
- M. Dimitri Barruche, professeur de physique-chimie au lycée

La mission a également rencontré un groupe de cinq jeunes filles scolarisées en CPGE scientifique et de six jeunes filles scolarisées dans le secondaire.

3.3.3. Lycée polyvalent Irène-et-Frédéric Joliot-Curie (Sète, Hérault)

Équipe de direction

- M. Arnaud Combet-Nibourel, proviseur
- Mme Anne-Claire Anthiphon, proviseure adjointe
- M. Thomas Fromont, proviseur adjoint

Enseignants

- M. Victor Bertrand, professeur de physique-chimie en CPGE
- M. Romain Canal, professeur de physique-chimie en CPGE, référent égalité filles-garçons
- M. Rémi Menges, professeur de mathématiques en CPGE
- Mme Jasmine Fenoy, professeure de mathématiques au lycée, coordinatrice de la discipline
- M. Stéphane Paprocki, professeur de physique-chimie au lycée

La mission a également échangé avec un groupe de sept jeunes filles scolarisées au lycée général.

3.3.4. Lycée Edmond-Michelet (Arpajon, Essonne)

Équipe de direction

- M. Éric Boishult, proviseur
- Mme Odile Mothes, proviseure adjointe
- M. Lionel Lefebvre, directeur délégué aux formations professionnelles et technologiques

Enseignants

- Mme Manon Deloison, professeure de mathématiques
- Mme Hélène Malardel, professeure de mathématiques
- Mme Hélène Rambert, professeure de mathématiques
- Mme Marion Guillot, professeure de physique-chimie
- Mme Sarah Lacoste, professeure de physique-chimie
- M. Laurent Mounier, professeur de physique-chimie
- M. Jean-Christophe Delage, professeur de sciences industrielles – ingénierie mécanique
- Mme Magali Sauverjat, professeure de sciences industrielles – ingénierie informatique
- M. Vincent Michard, professeur de sciences de la vie et de la Terre
- Mme Julie Amar, professeure d'anglais, référente égalité filles-garçons
- M. Joey Gombeau, professeur d'espagnol
- Mme Lara Montes Perez, professeure d'espagnol
- M. Geoffrey Thonneau, professeur d'espagnol
- Mme Eugénie Zappoli professeure d'espagnol

La mission a également échangé avec un groupe d'une quarantaine de jeunes filles scolarisées dans le secondaire ainsi qu'en section de technicien supérieur.

3.3.5. Lycée Simone-Weil (le Puy-en-Velay, Haute-Loire)

- M. Yannick Chappuis, professeur de numérique et sciences informatique

4. Opérateurs de l'enseignement supérieur et de la recherche et organisations représentatives

4.1. Établissements d'enseignement supérieur et de recherche

4.1.1. École normale supérieure – Paris Sciences et Lettres (ÉNS-PSL)

- Mme Anne Christophe, directrice adjointe chargée des sciences
- M. Emmanuel Basset, délégué du directeur, chargé de la stratégie et du développement

4.1.2. École polytechnique

- Mme Laura Chaubard, directrice

4.1.3. Institut national de sciences appliquées (INSA) de Lyon

Direction et services administratifs

- M. Frédéric Fotiadu, directeur
- M. Franck Bizet, directeur de cabinet du directeur
- Mme Catherine Verdu, directrice de la vie des élèves
- Mme Pascale Gibert, directrice de l'institut Gaston-Berger
- Mme Clémence Abry-Durand, chargée de mission pour l'égalité de genre à l'institut Gaston-Berger

Corps enseignant

- Mme Sara Bouchenac, professeure des universités en informatique
- M. Vincent Cheutet, professeur des universités en génie informatique, automatique et traitement du signal
- Mme Véronique Églin, professeure des universités en informatique, directrice adjointe du laboratoire d'informatique en image et systèmes d'information
- M. Sébastien Pruvost, professeur des universités en chimie des matériaux
- M. Hervé Rivano, professeur des universités en informatique, responsable de la discipline « informatique et société numérique »

La mission a également rencontré un groupe de cinq étudiantes scolarisées à l'INSA de Lyon.

4.1.4. Réseau des instituts nationaux supérieurs du professorat et de l'éducation (INSPÉ)

- M. Alain Frugière, directeur de l'INSPÉ de Paris, président du réseau des INSPÉ
- Mme Nathalie Magneron, directrice de l'INSPÉ Centre-Val de Loire

- M. Vincent Beck, maître de conférences en mathématiques, responsable de l'enseignement des mathématiques à l'INSPÉ Centre-Val de Loire
- Mme Corinne Jaeck, directrice adjointe de l'INSPÉ de Strabourg

4.1.5. Réseau des écoles polytechniques universitaires (Polytech)

- M. Fabrice Guérin, directeur de Polytech Angers, coordinateur du réseau Polytech
- Mme Céline Darie, directrice de Polytech Grenoble, coordinatrice adjointe du réseau Polytech

4.1.6. Université de Limoges

- Mme Claire Lefort, vice-présidente de l'université de Limoges déléguée au partage et à la diffusion scientifique, chargée de recherches au CNRS (photonique fibre et sources cohérentes)
- Mme Julie Lairesse, enseignante en sciences du langage, de l'information et de la communication à l'université de Limoges

4.2. Organismes nationaux de recherche et organismes associés

4.2.1. Conseil national de la recherche scientifique (CNRS)

- M. Antoine Petit, président-directeur général

Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI)

- M. Christophe Besse, directeur de l'institut
- M. Christophe Delaunay, directeur adjoint scientifique chargé des unités d'appui, des bibliothèques, de la parité et des sociétés savantes
- Mme Élise Janvresse, directrice scientifique adjointe, chargée de l'enseignement, de la diffusion et de la médiation scientifique
- M. Emmanuel Royer, ancien directeur scientifique adjoint chargé de l'enseignement, de la diffusion et de la médiation scientifique
- M. Stéphane Jaffard, professeur chargé de la direction de projet Assises des mathématiques

4.2.2. Institut national de recherche en informatique et automatique

- M. Bruno Sportisse, président-directeur général

4.3. Associations de directeurs d'établissements

4.3.1. Association des proviseurs de lycées à classes préparatoires aux grandes écoles (APLCPGE)

- M. Joël Bianco, président, proviseur du lycée Louis-le-Grand

4.3.2. Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (CDÉFI)

- M. Emmanuel Duflos, président, directeur d'EPF Engineering School
- M. Philippe Dépincé, président de la section formation, directeur de Polytech Nantes
- Mme Isabelle Schöninger, directrice générale
- Mme Ombeline Siraudeau, chargée de mission pour l'orientation des élèves

4.3.3. France Universités (ex-conférence des présidents d'universités – CPU)

- Mme Virginie Dupont, présidente de la commission des personnels et des moyens, présidente de l'université Bretagne-Sud
- Mme Catherine Descours, conseillère auprès du conseil des personnels et des moyens
- Mme Virginie Sément, chargée de mission pour l'orientation et l'insertion professionnelle

5. Organisations de professionnels de l'enseignement et de la recherche

5.1. Conseil national des universités (CNU)

- Mme Anne Joulain, présidente de la commission permanente du CNU, présidente de la 28e section (physique des milieux denses et matériaux) du CNU, professeure à l'université de Poitiers
- M. François Martin, vice-président de la commission permanente de la CNU représentant le groupe VIII (sciences de la Terre et de l'univers), président de la 35e section (structure et évolution de la Terre et des autres planètes), professeur à l'université Toulouse-III Paul-Sabatier
- M. Bruno Vallette, vice-président de la commission permanente de la CNU représentant le groupe V (mathématiques et informatique), président de la 25e section (mathématiques) du CNU, professeur à l'université Sorbonne Paris-Nord

5.2. Sociétés savantes

5.2.1. Académie des sciences

- M. Étienne Ghys, secrétaire perpétuel, directeur de recherches au CNRS en mathématiques
- Mme Hélène Bouchiat, membre, directrice de recherches au CNRS en physique

5.2.2. Femmes et mathématiques

- Mme Laurence Broze, présidente, professeure émérite de statistique et d'économétrie à l'université de Lille
- Mme Anne Boyé, vice-présidente et ancienne présidente, ancienne professeure de mathématiques dans l'enseignement secondaire et historienne des mathématiques
- Mme Véronique Slovacek-Chauveau, présidente d'honneur, ancienne professeure de mathématiques en lycée

5.2.3. Société informatique de France (SIF)

- M. Yves Bertrand, président, professeur d'informatique à l'université de Poitiers

5.2.4. Société de mathématiques appliquées et industrielles (SMAI)

- M. Viet-Chi Tran, membre de la commission enseignement de la SMAI, membre du bureau de la coordination française pour l'enseignement des mathématiques (CFEM), maître de conférences en mathématiques appliquées (université Gustave-Eiffel, laboratoire d'analyse et de mathématiques appliquées)

5.2.5. Société mathématique de France (SMF)

- Mme Isabelle Gallagher, présidente de la SMF, professeure des universités en mathématiques, directrice du département de mathématiques de l'École normale supérieure – PSL
- Mme Mélanie Guénais, vice-présidente de la SMF chargée des questions d'enseignement, vice-présidente de la coordination française pour l'enseignement des mathématiques (CFEM), maîtresse de conférences en mathématiques (université Paris-Saclay, laboratoire de mathématiques d'Orsay)

5.3. Associations professionnelles d'enseignants

5.3.1. Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP)

- Mme Claire Piolti-Lamorthe, présidente, professeure de mathématiques en collège et formatrice en INSPÉ
- M. Mohamed Nassiri, professeur de mathématiques en lycée
- Mme Laure Étevez, formatrice à l'INSPÉ d'Orléans

5.3.2. Union des professeurs de spéciale (UPS)

- M. Denis Choimet, président, professeur de mathématiques en classe préparatoire MP* au lycée du Parc (Lyon)

6. Acteurs du monde socio-économique

6.1. Entreprises

6.1.1. Engie

- Mme Claire Waysand, directrice générale adjointe et secrétaire générale
- Mme Auragni Jeanson, vice-présidente chargée des ressources humaines

6.1.2. I-CERAM

- M. André Kerisit, président-directeur général

6.2. Organisations professionnelles

6.2.1. France Industrie

- M. Jean-Philippe Thierry, directeur de l'innovation et de l'industrie du futur

6.2.2. Union des industries et métiers de la métallurgie

- M. David Derre, directeur de l'emploi et de la formation
- Mme Marie-Laure Bonnin, directrice de la communication
- Mme Sophie Vidaud, chargée de mission titres et diplômes
- Mme Stéphanie Loup Caestecker, responsable de l'enseignement supérieur à la direction de l'emploi et de la formation

6.3. Réseaux de femmes en entreprises

6.3.1. Elles Bougent

- Mme Valérie Brusseau, présidente, directrice de la recherche et du développement de Valeo
- Mme Amel Kefif, directrice générale
- Mme Diane de Vignon, responsable de la communication
- Mme Priscilla Le Lièvre, responsable des partenariats et des relations institutionnelles

6.3.2. Femmes ingénieures

- Mme Fatima Bakhti, présidente, directrice de programme chez Nokia
- Mme Aline Aubertin, présidente d'honneur, directrice générale de l'institut supérieur d'électronique de Paris (ISÉP)

6.4. Autres acteurs du monde économique

- M. Philippe Saigne-Vialleix, directeur départemental de la banque de France en Haute-Vienne
- Mme Aurélie Le Galloudec, responsable des relations avec les entreprises et les anciens élèves de l'institut d'ingénierie informatique de Limoges (école 3IL)

6.5. Autres associations

- Mme Inès Pelletier, responsable de l'accueil collectif des mineurs de l'association Courteline (Tours)

- Mme Gaëlle Perrin, responsable du pôle égalité du centre Hubertine-Auclert

7. Chercheurs et enseignants-chercheurs spécialisés sur les thématiques traitées par la mission

7.1. Économie

- Mme Cécile Bonneau, chercheuse postdoctorante à l'université d'Aalto
- Mme Léa Dousset, doctorante en économie à l'école d'économie de Paris
- M. Marc Gurgand, directeur de recherches au CNRS, professeur à l'école d'économie de Paris, directeur du département d'économie de l'École normale supérieure – PSL
- M. Guillaume Hollard, directeur de recherches au CNRS, professeur à l'École polytechnique, directeur adjoint du centre de recherches en économie et statistique (CREST)
- M. Xavier Jaravel, professeur, *London School of Economics*
- Mme Marion Monnet, maîtresse de conférences à l'université Bourgogne-Europe
- Mme Camille Terrier, professeure associée à l'université Queen Mary de Londres
- Mme Georgia Thebault, chercheuse postdoctorante à l'université Paris-Dauphine

7.2. Didactique et histoire des sciences

- M. Marc Moyon, professeur des universités, université de Limoges, INSPÉ (histoire et épistémologie des mathématiques)
- Mme Marie-Pier Goulet, professeure, université du Québec à Trois-Rivière (didactique des mathématiques)

7.3. Sciences cognitives

- Mme Nadine Fresquet, maîtresse de conférences, université Tours-Orléans, directrice adjointe de la maison pour la science, responsable égalité hommes-femmes de l'université de Tours-Orléans
- Mme Lilas Gurgand, doctorante, laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistique
- M. Franck Ramus, directeur de recherches, centre national de la recherche scientifique (CNRS), laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistique, responsable de l'équipe développement cognitif et pathologie
- Mme Isabelle Régner, professeure des universités, université d'Aix-Marseille (laboratoire de psychologie cognitive), vice-présidente de l'université d'Aix-Marseille chargée de l'égalité entre les femmes et les hommes et de la lutte contre les discriminations

7.4. Sociologie, psychologie sociale et sciences de l'éducation

- Mme Louise Archer, professeure, *University College London*, *Karl Mannheim Chair of Sociology of Education*, directrice du centre pour la sociologie de l'éducation et de l'équité
- Mme Cindy Chateigner, maîtresse de conférences, université Tours-Orléans, INSPÉ / équipe de recherche contexte et acteurs de l'éducation

- Mme Isabelle Collet, professeure associée, université de Genève, responsable de l'équipe genre – rapports intersectionnels, relation éducative
- M. Hugo Harari-Kermadec, professeur des universités, université de Tours-Orléans, INSPÉ / laboratoire institutions et dynamiques historiques de l'économie et de la société
- Mme Clémence Perronnet, sociologue, chercheuse à l'agence Phare, rattachée au centre Max Weber
- Mme Leïla Selimbegovic, professeure des universités, université de Poitiers (équipe cognition sociale)

8. Personnalités qualifiées

8.1. Mathématiciennes et mathématiciens

- Mme Nalini Anantharaman, professeure de mathématiques au collège de France
- M. Hugo Duminil-Copin, professeur de mathématiques à l'institut des hautes études scientifiques, médaille Fields 2022
- M. Cédric Villani, professeur de mathématiques à l'école normale supérieure de Lyon, médaille Fields 2010

8.2. Personnes rencontrées au titre d'anciennes fonctions

- Mme Sylvie Boldo, chargée de recherches à l'institut national de recherche en informatique et automatique, ancienne présidente du jury de l'agrégation d'informatique
- M. Éric Labaye, ancien président du conseil d'administration de l'École polytechnique
- Mme Naomi Peres, inspectrice générale des finances, ancienne directrice du cabinet de Mme Sylvie Retailleau, ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche
- M. Charles Torrossian, ancien inspecteur général de l'enseignement, du sport et de la recherche, co-rédacteur du rapport *21 propositions pour l'enseignement des mathématiques*
- Mme Morgane Weil, inspectrice des finances, ancienne directrice adjointe du cabinet de la Première ministre, ancienne directrice adjointe du cabinet du ministre de l'Économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique

ANNEXE 9

Lettre de mission

PREMIER
MINISTRE
Liberté
Égalité
Fraternité

Paris, le - 4 JUIL. 2024

Le Premier ministre

à

Madame la cheffe du service de l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche

Madame la cheffe du service de l'inspection générale des finances

Objet : Les inégalités entre les femmes et les hommes dans l'apprentissage des mathématiques et l'accès aux filières scientifiques.

Le système éducatif constitue l'un des piliers de l'avenir de la France. Il vise à permettre à chaque élève d'acquérir les connaissances et les compétences essentielles à une insertion réussie dans la société. L'apprentissage des mathématiques, en particulier, doit permettre à tous les élèves de disposer d'un socle de base, qui pourra leur servir dans leur quotidien et développer leur esprit critique. Il doit également permettre, pour celles et ceux qui le souhaitent, de poursuivre des études dans des filières scientifiques et à terme de contribuer au développement de l'innovation en France et à la compétitivité de son économie.

Or, depuis trente ans, le niveau scolaire en mathématiques a diminué de manière très significative à tous les stades de la scolarité obligatoire. Les études, nationales et internationales, témoignent par ailleurs de manière convergente d'une baisse alarmante du niveau moyen, mais aussi d'une baisse de la part des élèves les plus performants. Cette évolution se reflète dans les classements internationaux : la dernière enquête PISA en 2022 situe la France très légèrement au-dessus de la moyenne de l'OCDE, et souligne une nette baisse des compétences en mathématiques[1], qui s'accompagne depuis 2003 d'une baisse continue de la part d'élèves très performants[2]. La France est par ailleurs l'un des pays où la différence de résultats entre les élèves favorisés et les élèves défavorisés est la plus marquée[3].

[1] De 2003 à 2022, les scores des élèves français sont passés de 511 à 487 en mathématiques (485 pour l'OCDE).

[2] De 2003 à 2022, la part d'élèves très performants est passée de 15% à 7%.

[3] 112,5 points d'écart de score en culture mathématique en France contre 93,5 pour la moyenne de l'OCDE.

L'écart de résultat entre filles et garçons, à l'avantage des garçons, est, quant à lui, deux fois plus faible que l'écart en compréhension de l'écrit, cette fois en faveur des filles. En revanche, l'étude Pisa, comme les études de la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du Ministère, montrent une plus grande anxiété et une moindre confiance des filles dans leur capacité à réussir en mathématiques. Ces éléments, présents dès le plus jeune âge, se traduisent par une moindre réussite à l'entrée en CE1, par une moindre part de filles atteignant les niveaux les plus élevés aux évaluations de fin de collège et à PISA[4] et au final par des choix d'orientation qui aboutissent à une sous-représentation des femmes dans certaines filières.

En effet, les femmes représentaient 34 % des diplômés en mathématiques à l'université en cursus master en 2010-2011 et n'en représentent plus que 29 % en 2020-2021. Dans les écoles d'ingénieurs, la part des femmes est en moyenne de 33 % des étudiants en 2022, à comparer avec 59 % pour les autres établissements dans le périmètre de la Conférence des grandes écoles, et la part des femmes en cycle ingénieur, après avoir été multipliée par trois entre 1975 et 1995, stagne depuis dix ans (de 26,5% en 2011 à 29,2% en 2021).

Cette situation, bien identifiée depuis plusieurs décennies, a conduit les gouvernements successifs à mettre en place toute une série de mesures qui n'ont pas réussi à modifier profondément les inégalités entre les femmes et les hommes depuis l'école primaire jusqu'à l'enseignement supérieur, en passant par le lycée. Plus récemment, deux rapports, l'un rédigé par Sophie Béjean[5] en 2021 et l'autre par le comité de consultation sur l'enseignement des mathématiques au lycée général en 2022[6] ont proposé de nouvelles mesures qui n'ont pas encore été évaluées.

Dans ce contexte, j'ai décidé de vous confier une mission visant à :

- Établir un **diagnostic partagé** tant sur les résultats des filles en mathématiques dès l'école primaire et leur représentation des mathématiques, que sur leurs choix, en particulier au travers du nombre de filles qui étudient les mathématiques dans l'enseignement secondaire, du nombre de filles qui s'orientent dans l'enseignement supérieur vers des études de mathématiques, informatique et ingénierie, du nombre de diplômées de ces filières et de leurs carrières professionnelles ;
- Produire une **synthèse des données disponibles** relatives aux conséquences macroéconomiques de l'inégal accès des femmes aux mathématiques en France, au regard notamment du développement et de la transformation des filières industrielles ;
- Faire un **bilan des facteurs explicatifs** de la sous-représentation des femmes (auto-censure, stéréotype de genre, inégalités socio-économiques, etc.) ainsi que des mesures visant à favoriser l'égalité filles-garçons en mathématiques, parmi lesquelles la mise en valeur de rôle-modèles ou le développement du mentorat, en évaluant leur efficacité ;
- Formuler des **propositions** visant à faire progresser significativement la part des femmes dans les études de mathématiques, informatique et ingénierie.

---

[4] La part de garçons très performants est passée entre 2003 et 2022 de 18% à 10% et celle des filles de 13% à 5%

[5] *Faire de l'égalité filles-garçons une nouvelle étape dans la mise en œuvre du lycée du XXIe siècle*, juillet 2021. Sophie Béjean, Claude Roiron et Jean-Marc Ringard.

[6] *La place des mathématiques dans la voie générale du lycée d'enseignement général et technologique*, mars 2022. Marie-Paule Cani, Stanislas Dehaene, Édouard Geffray, Brigitte Hazard, Jean-Charles Ringard, Pierre Mathiot, Nathalie Sayac, Olivier Sidokpohou, Charles Torossian.

Pour mener ce travail, vous pourrez vous appuyer sur les travaux de recherche existant et vous conduirez une série d'auditions qui concerneront l'ensemble des acteurs de la communauté éducative, de l'enseignement supérieur et du monde de l'entreprise. Vous interrogerez également un échantillon représentatif d'élèves et d'étudiantes sur les obstacles qu'elles ont rencontrés ou levés pour poursuivre des études en mathématiques, informatique ou ingénierie.

Vous produirez également des éléments de comparaison internationale, en étudiant notamment les cas de la Suède, du Royaume-Uni, de l'Italie et de la Pologne, où la part des femmes parmi les diplômés du supérieur en sciences est la plus élevée en Europe.

Vous pourrez vous appuyer sur l'ensemble des services du ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et du ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique. Vous pourrez en particulier solliciter le réseau de la direction générale du Trésor pour les comparaisons internationales.

Je vous prie de croire, Mesdames, à l'assurance de ma considération distinguée.

Gabriel ATTAL