



MINISTÈRE
DE L'ÉCONOMIE,
DES FINANCES
ET DE LA SOUVERAINETÉ
INDUSTRIELLE ET NUMÉRIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

FILLES ET MATHÉMATIQUES : LUTTER CONTRE LES STÉRÉOTYPES, OUVRIR LES POSSIBLES

CONFÉRENCE AU LYCÉE PABLO-PICASSO

Valentin Melot
27 novembre 2025

IGF

INSPECTION GÉNÉRALE DES FINANCES

Contexte de la mission IGF-IGÉSR



Pourquoi un intérêt du ministère des finances ?

Le principe d'égalité entre les filles et les garçons est une promesse de l'école, et par ailleurs...

Des inégalités salariales

- Salaires nets au début de la vie active des femmes inférieurs de 13 % à ceux des hommes
- **¾ des écarts de salaire : différences de diplômes et de caractéristiques de l'emploi occupé**
- Phénomène accru par des sorties importantes en début de carrière scientifique

Des effets importants sur la croissance

- Un **déficit d'innovatrices potentielles**, effet sur la croissance : -10 Md€
- Une **augmentation du besoin en nombre d'ingénieurs** (+ 15 000 à l'horizon 2033)
- Une **meilleure productivité des entreprises** dont la répartition de l'emploi est équilibrée entre les sexes (hausse de la productivité attendue : + 2 % à 3 %)

Des inégalités sociales

- En études supérieures, l'écart d'investissement public en faveur des garçons représente **plus de 2 Md€**
- La sous-représentation des femmes constitue un frein à la prise en compte de leurs **besoins par la technologie**

Champ de la mission et méthodologie

1. Inégalités **F-G / F-H**

2. Étude des phénomènes dans les **sciences formelles et leurs applications** (« STEM ») :
mathématiques, physique,
informatique, ingénierie

Centrage assumé sur les
mathématiques

3. Étude **du primaire au monde du travail**

1. Auditions et entretiens

2. Plusieurs déplacements de **terrain** :
recteur/ices, IA-IPR, PerDir,
professeur(e)s, **élèves**

3. Revue **pluridisciplinaire** de littérature :
neurosciences, biologie, sociologie,
sciences de l'éducation, économie...

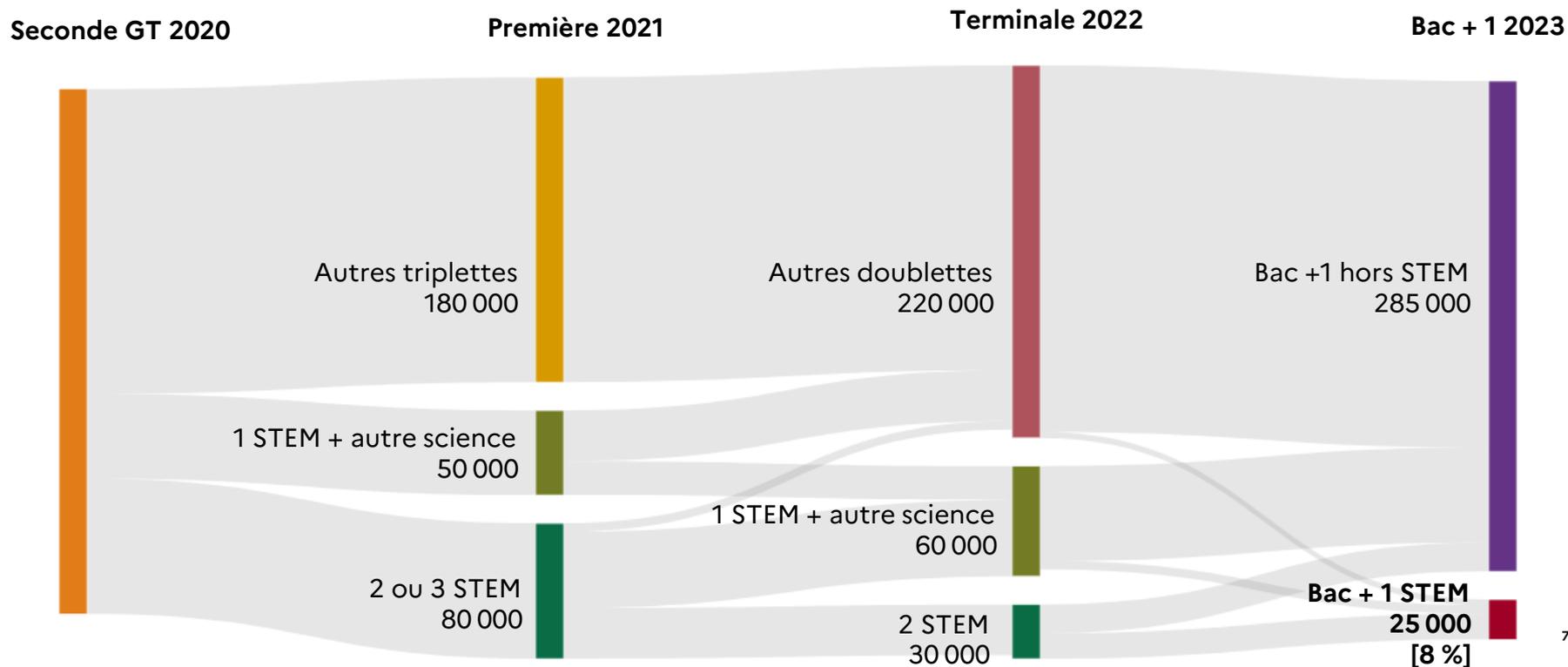
4. **Réalisation d'études statistiques**,
notamment pour étudier les effets de la
réforme du lycée

5. **Finalité : formuler des propositions**
adressées au politique

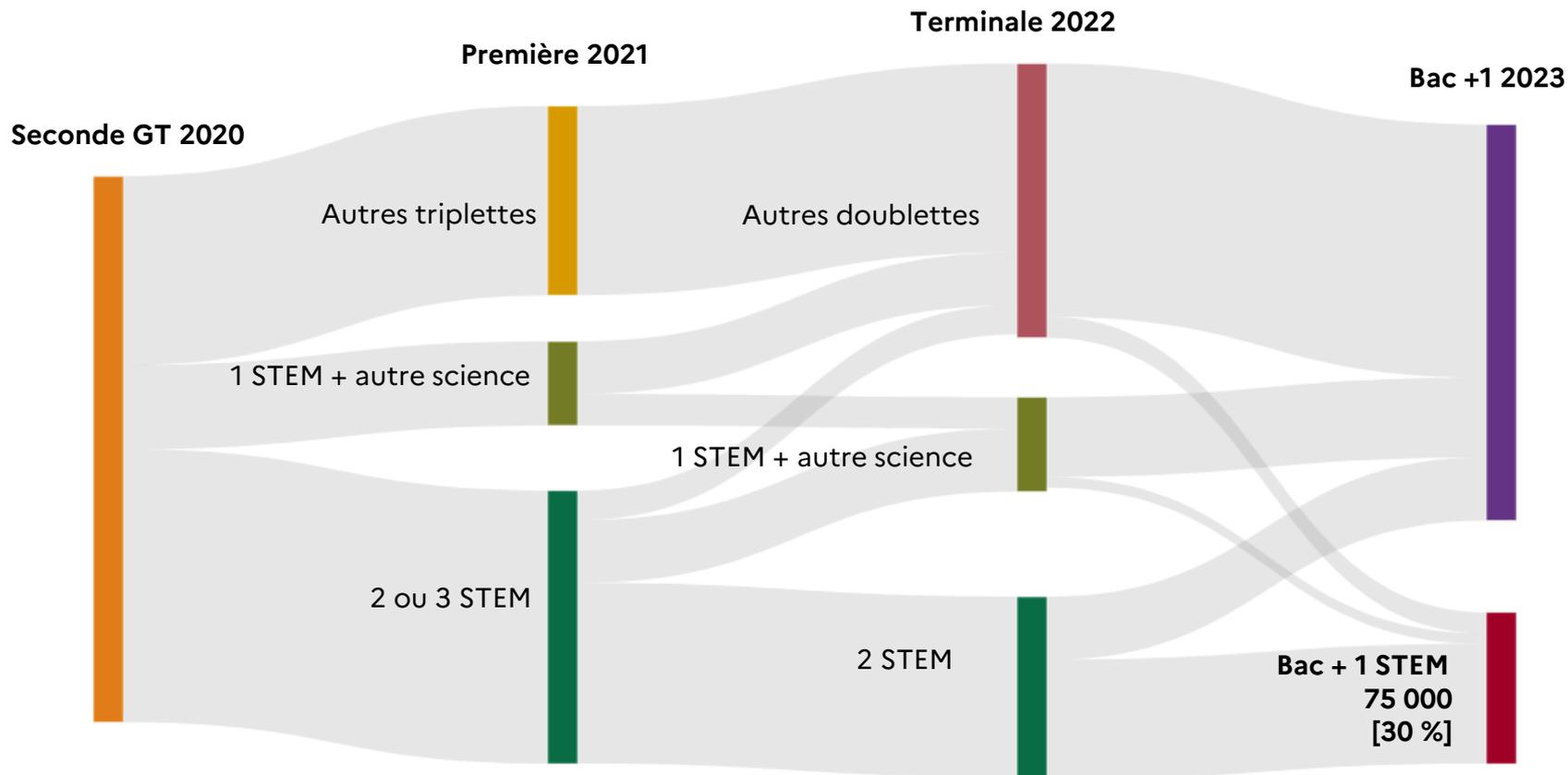
1. Les principaux constats statistiques

Au lycée

Parmi les 310 000 filles inscrites en seconde générale et technologique, seules 25 000 s'orientent en STEM à bac+1

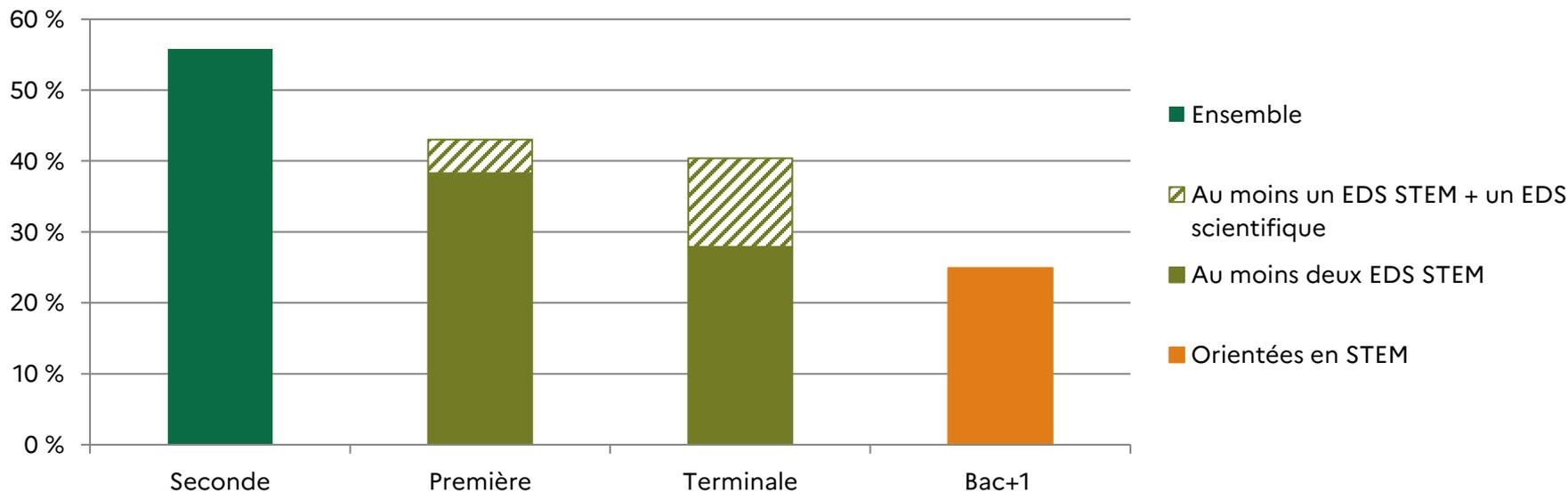


En revanche, 75 000 garçons s'orientent en bac+1 STEM



Une spécialisation des filles au lycée vers les filières non mathématiques : le tuyau percé

Proportion de filles par niveau en voie générale et technologique

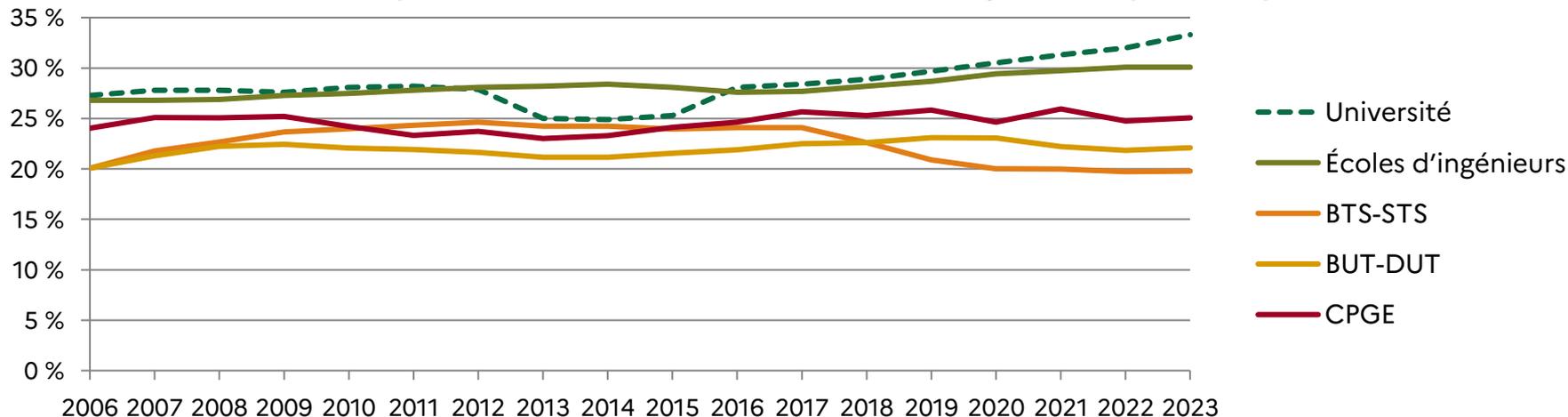


Source : Mission à partir des données DEPP et Parcoursup.

Dans le supérieur

Moins de 30 % des inscrits en STEM dans le supérieur sont des femmes, peu d'évolutions en 30 ans

Évolution de la part de femmes dans les formations de l'enseignement supérieur depuis 2006



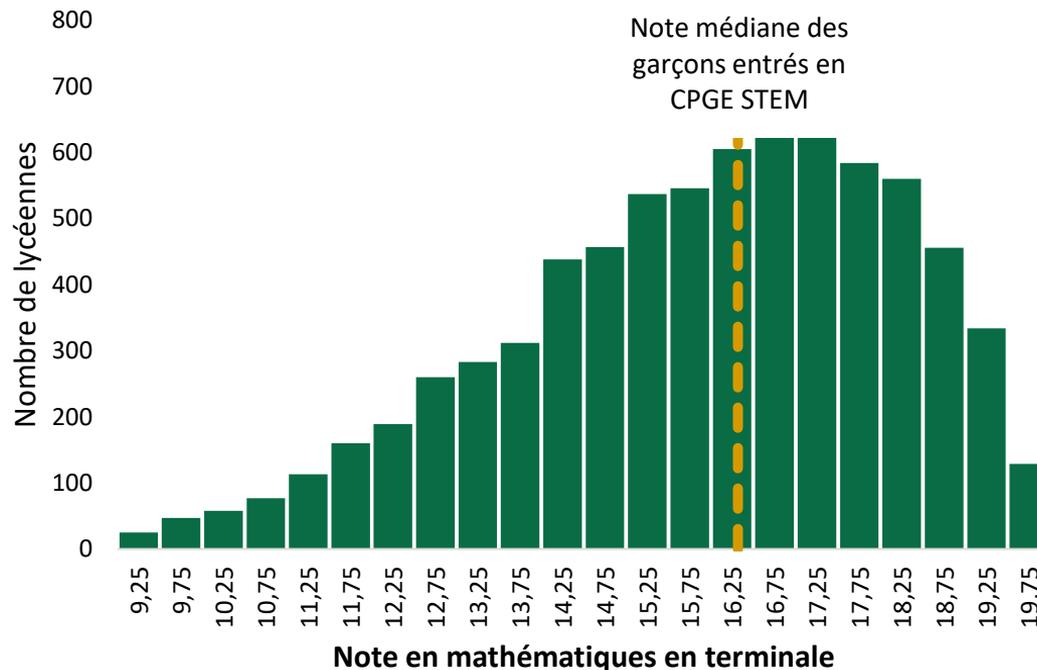
Remarque : à l'université, les statistiques incluent les double-licences STEM+autres, ainsi que les sciences du vivant hors médecine.

Tendance à la hausse principalement portée par l'université et probablement liée à des écarts de périmètre.

Un vivier de talents inexploités : des filles performantes en mathématiques renoncent aux STEM

Exemple : les CPGE STEM

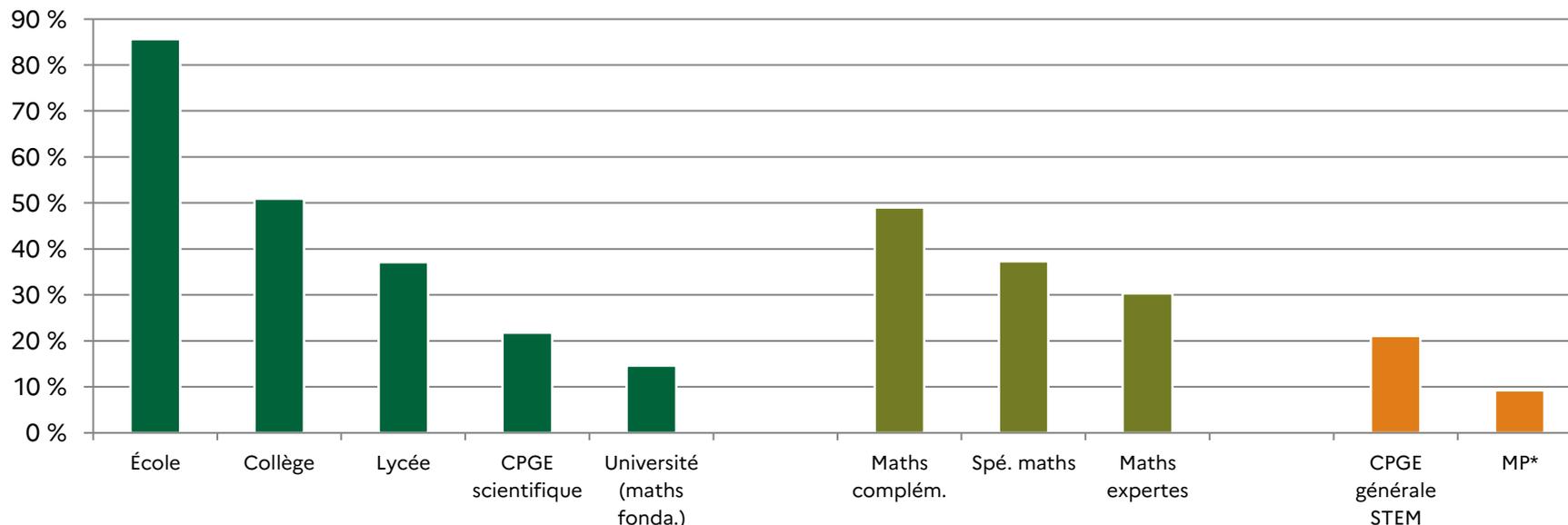
- En 2022, **5 400 filles** sont rentrées en CPGE STEM
- Mais **7 300 filles**, après avoir postulé et été reçues, ont renoncé
- Parmi elles, **3 300** avaient une **note en mathématiques supérieure à 16,5** en terminale (soit la médiane des garçons entrés en CPGE STEM)
- Même phénomène observé pour les autres formations STEM



Parmi les professionnels de l'enseignement et de la recherche

Une surreprésentation des hommes sur les postes d'enseignement des mathématiques les plus prestigieux

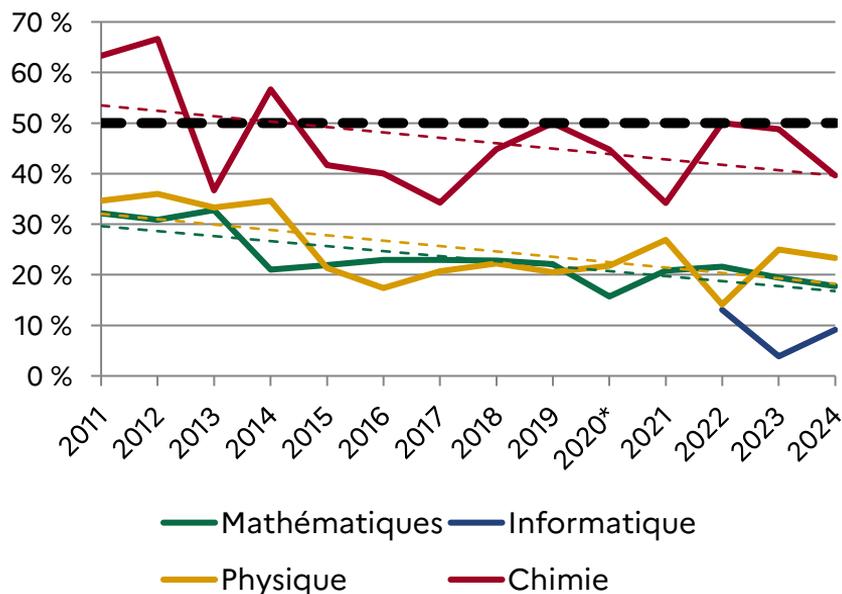
Part de femmes enseignant les mathématiques, par niveau



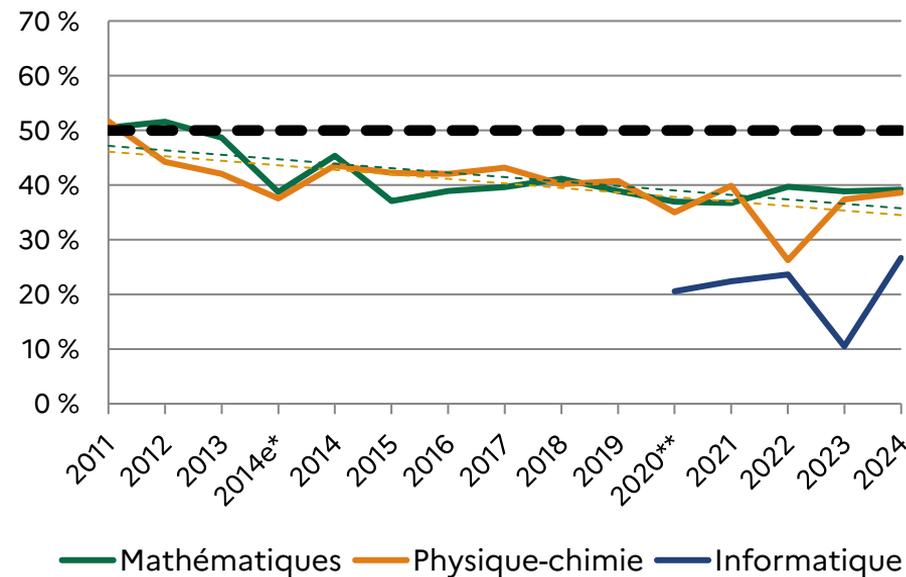
Source : Mission à partir des données nationales DEPP/IGÉSR (gauche, droite) et d'une académie (milieu).

Des concours externes de l'enseignement secondaire déséquilibrés

Agrégation externe



CAPES externe-CAFEP

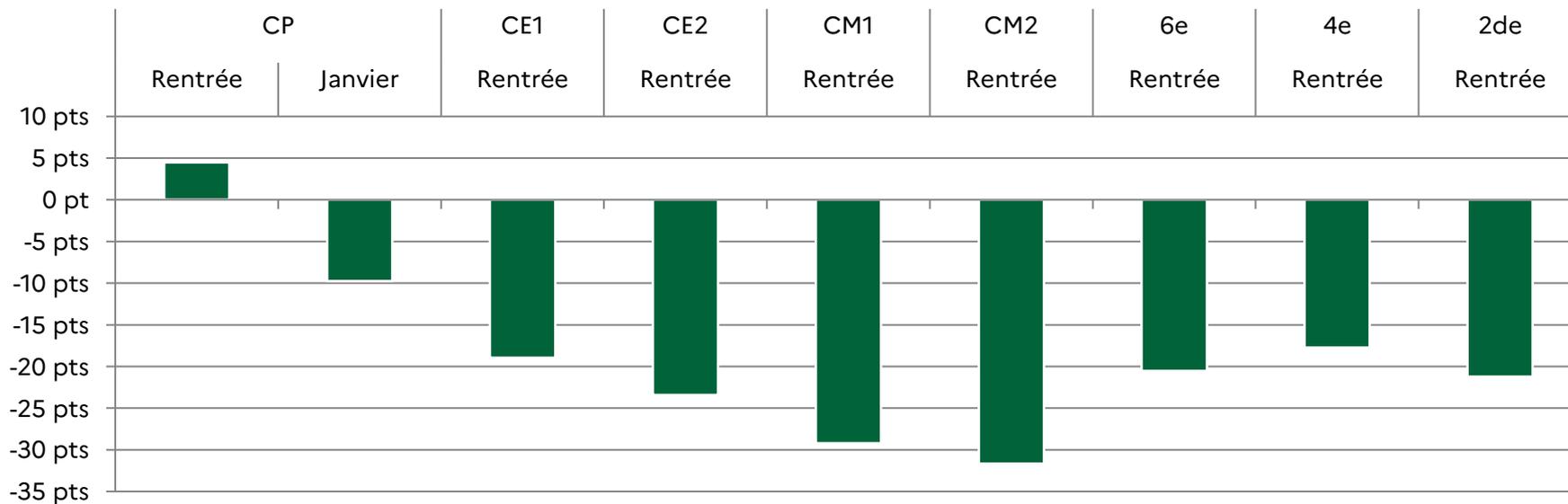


2. Pourquoi ? Quelques idées reçues

Des écarts de niveau dès le primaire qui rendraient la poursuite des études en mathématiques impossible pour les filles ?

Un écart filles-garçons qui se creuse au cours du primaire

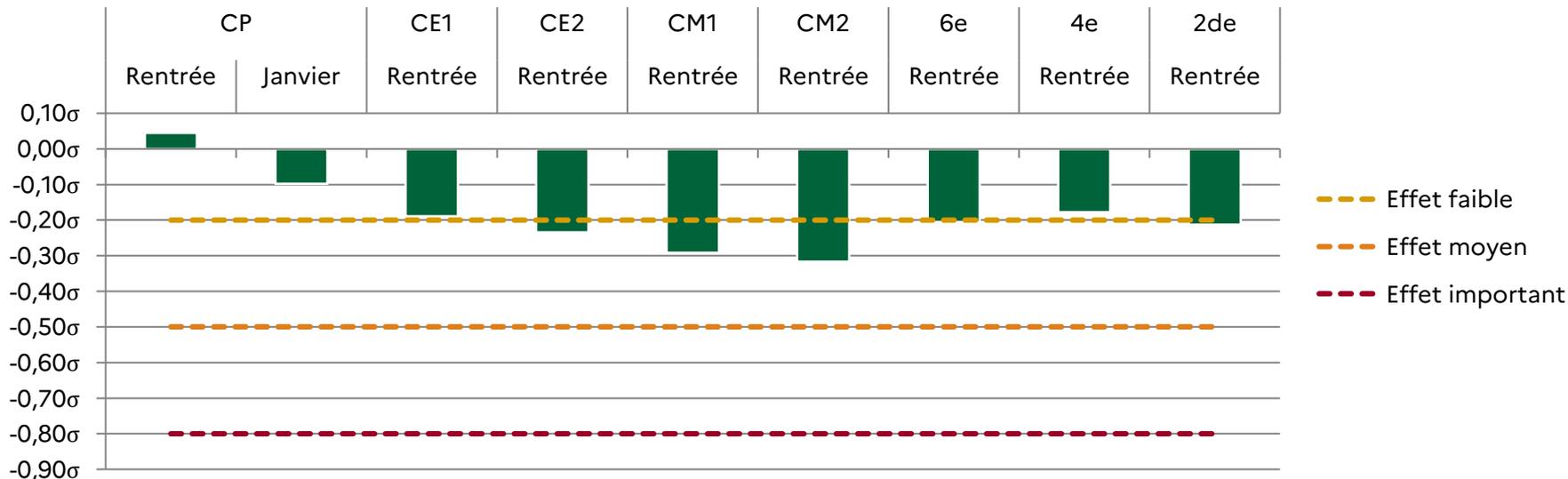
Écarts de résultats filles-garçons, exprimés en score standardisé



Source : DEPP, d'après évaluations nationales repère 2024.

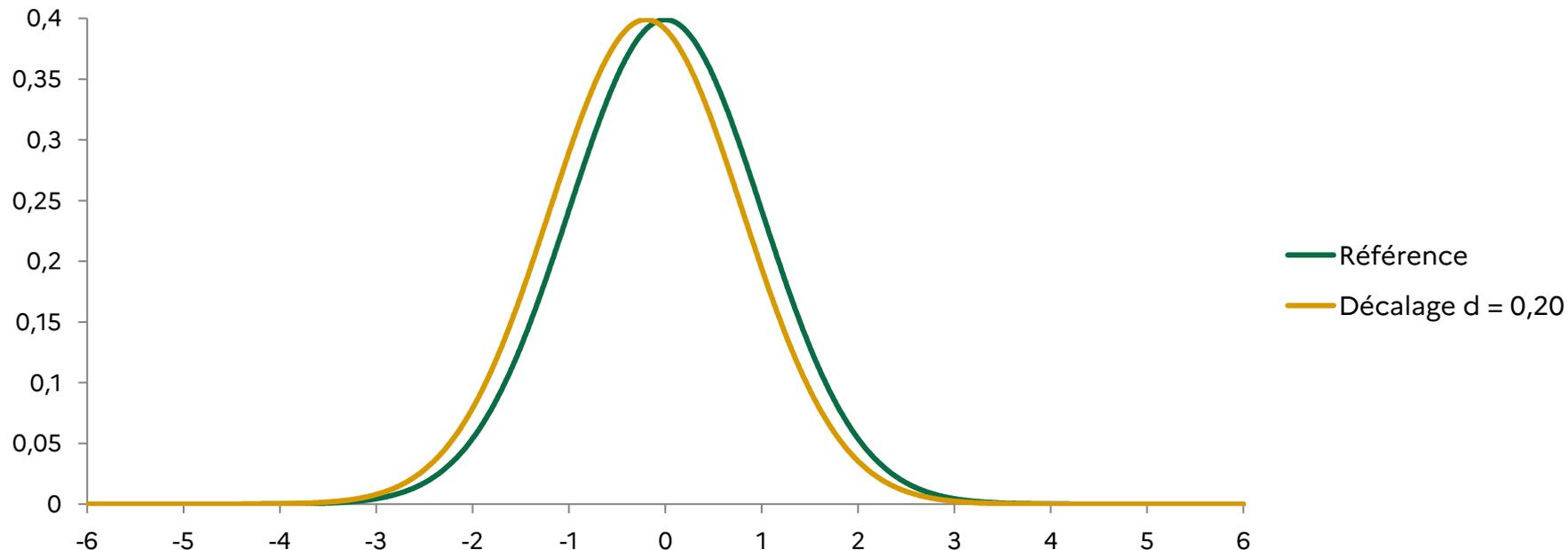
Mais ces écarts sont en fait assez faibles (1)

Écarts de résultats filles-garçons, exprimés en score standardisé



Mais ces écarts sont en fait assez faibles (2)

Illustration d'une taille d'effet de 20 points ($0,2 \sigma$) sur des distributions normales



Les écarts de performance ne suffisent pas à expliquer les choix d'orientation

À performance donnée en sixième et au DNB,
les filles entrées en sixième en 2007 avaient :



2 fois moins de chances
d'entrer en filière S



25 % de chances de plus
d'entrer en filière ES



2,5 fois plus de chances
d'entrer en filière L

que les garçons.

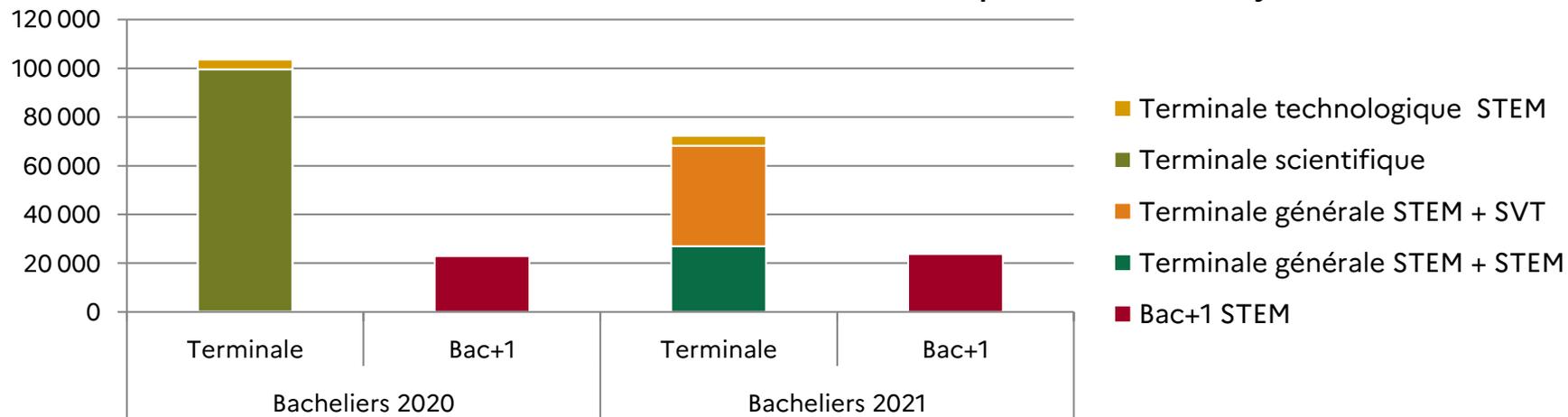
Source : Panel DEPP entrées en sixième 2007, traitements mission.

La réforme du lycée ?

Le nombre de femmes s'orientant en STEM est resté stable

Chiffres bruts d'orientation

Nombre de filles en terminale et bac+1 STEM avant et après la réforme du lycée



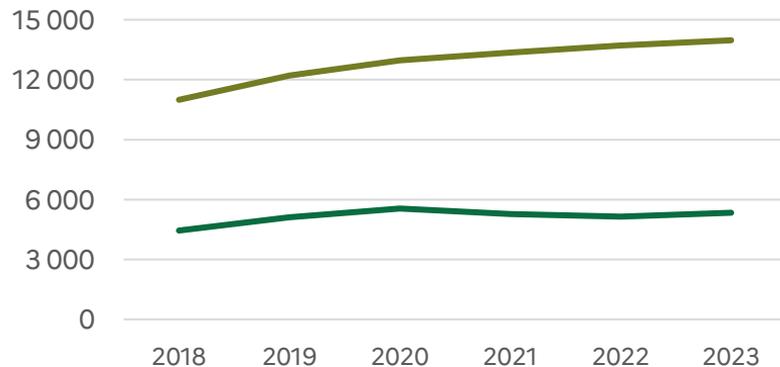
Source : Mission, d'après BCP et Parcoursup.

Le nombre de filles en terminale en STEM a diminué depuis la réforme du lycée, mais
pas le nombre de filles inscrites en première année de STEM
(licences, BTS, BUT, CPGE, écoles d'ingénieur...)

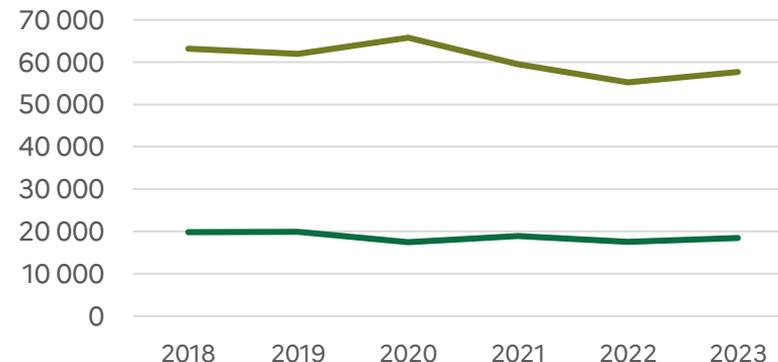
Un effet limité observé sur les écoles d'ingénieurs post-baccalauréat

Analyse des tendances en nombres d'inscrits

Effectifs en écoles d'ingénieurs bac+1



Effectifs dans les autres bac+1 STEM



Source : Mission, d'après SIES et Parcoursup.

— Femmes — Hommes

En écoles d'ingénieurs, une fin de la tendance haussière du nombre d'inscrites, qui n'est pas observée pour les garçons

Des observations confirmées par une analyse contrefactuelle

Modélisation économétrique de la mission à partir des données de Parcoursup

Objectifs des analyses

« Les choix d'EDS au lycée ferment des portes aux filles »

- Modélisation des chances d'être accepté(e) dans une formation STEM pour les filles et pour les garçons **sous réserve qu'un vœu ait été formulé**

« Les filles qui n'ont pas fait d'EDS maths réussissent moins bien dans le supérieur »

- Modélisation des chances de réussir en première année de licence STEM

Conclusions de la mission



Réduction des chances pour les filles d'être admises dans des écoles d'ingénieurs post-bac (sous réserve d'y avoir candidaté) comparativement aux garçons

(-10 %, soit -500 filles par an)



Pas d'effet mesuré sur les autres formations

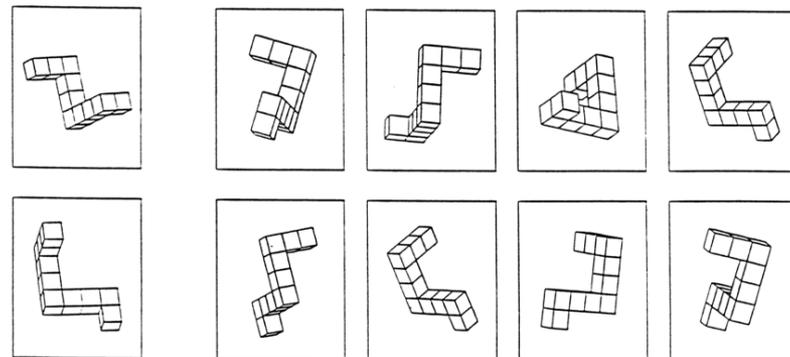
Pas d'effets mesurés sur la chance de réussite en licences

Des tendances à confirmer sur le long terme

Les femmes, biologiquement moins aptes aux mathématiques ?

Diverses études ont pu laisser penser à des explications biologiques

- Études sur la vision en trois dimensions : de meilleures performances des garçons au « *test des rotations mentales* »
- Tentatives d'explications évolutives
- Pourrait sembler cohérent avec des méta-études montrant un plus haut niveau scolaire des garçons en mathématiques



Un consensus fort pour désormais écarter cette thèse

- Faire des mathématiques \neq tourner des objets dans l'espace
- Les filles surperforment sur d'autres compétences (ex. : identification des objets, mémoire des lieux, capacités verbales...)
- Réduction des écarts au test des rotations mentales depuis 1950 : effets de la scolarisation et des jeux ?
- Réduction des écarts de performance en mathématiques dans la population générale, **sauf en contexte scolaire et tout en haut de la distribution**
- Phénomène de **masculinisation de l'informatique théorique** incompatible avec des explications biologiques

3. La principale cause des écarts filles-garçons : les effets de stéréotypes de genre

Qu'est-ce qu'un stéréotype ?

Stéréotype : « ensemble de **généralisations** cognitives (par exemple, croyances, attentes) concernant les qualités et les caractéristiques des membres d'un groupe ou d'une catégorie sociale. **Les stéréotypes, tout comme les schémas, simplifient et accélèrent les perceptions et les jugements**, mais ils sont souvent exagérés, négatifs plutôt que positifs, et résistants à la révision, même lorsque les observateurs rencontrent des individus dont les qualités ne correspondent pas au stéréotype. » (*American Psychological association*)

Appliqué à des groupes sociaux : nous avons tendance à **minimiser les différences intragroupes, et surestimer les différences intergroupes.**

Se conformer aux stéréotypes est une façon d'affirmer son appartenance à un groupe.

De façon simplifiée

maths = masculin,

moi = féminine,

donc maths \neq moi

Une forte présence des stéréotypes de genre : quelques exemples

Les autorités intellectuelles

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 [...]**



J.-J. Rousseau, *Émile ou de l'éducation*

Les autorités intellectuelles



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.

C. Sée, sur la création de l'enseignement secondaire des jeunes filles

L'étude des mathématiques exige une initiative, une décision intellectuelle continue et c'est ce qui coûte le plus aux femmes

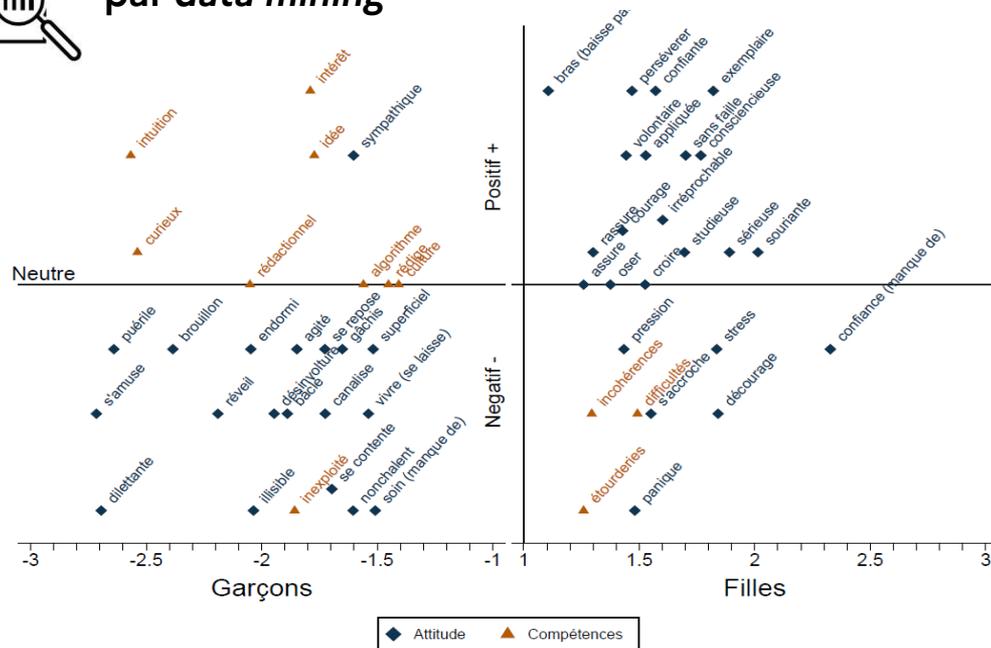
H. Lebesgue, sur les différences de programmes entre agrégations masculine et féminine



Aujourd'hui encore, des discours stéréotypés peuvent émaner de l'institution scolaire



Analyse de bulletins scolaires par data mining



Verbatims d'entretiens de la mission

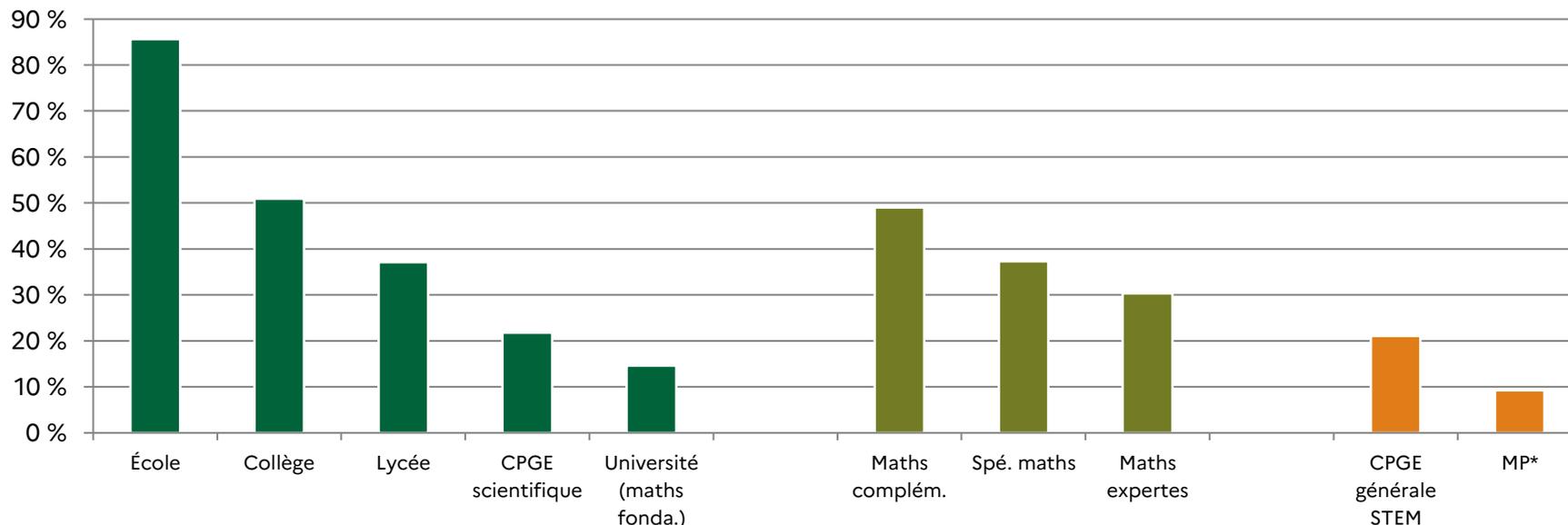
« **Les filles sont plus bosseuses**, elles vont souvent appliquer les méthodes scolaires qu'on leur apprend. Certaines ont cependant aussi le **talent inné** qu'ont davantage les garçons. »
(professeur en lycée)

« Quand une fille trouve la réponse à un problème, le prof demande aux garçons : **"vous n'avez pas honte ? une fille qui a trouvé la réponse avant vous !"** »
(lycéenne)

Certaines représentations stéréotypées présentées par l'institution malgré elle

Quand les inégalités influent sur les générations suivantes

Part de femmes enseignant les mathématiques, par niveau



Source : Mission à partir des données nationales DEPP/IGÉSR (gauche, droite) et d'une académie (milieu).

Sexisme, violences sexistes et sexuelles

Les clichés

- **40 % des filles** en STEM ont été **dissuadées** de faire ces études
- Dans près de **60 % des cas**, des enseignants ont tenu ce discours
- (famille : 35 % ; amis : 30 %)

Les remarques

- **85 % des étudiantes STEM** exposées à des **remarques** telles que :
- « *Les filles sont plutôt faites pour les études littéraires* » (65 %)
- « *Les filles sont moins compétentes que les garçons en maths* » (45 %)
- « *Les filles ne sont pas faites pour les maths* » (35 %)

Les violences

- **5 à 10 % des filles** à l'X et à l'ÉNS Paris-Saclay déclarent y avoir été **victimes d'agressions sexuelles ou viols**

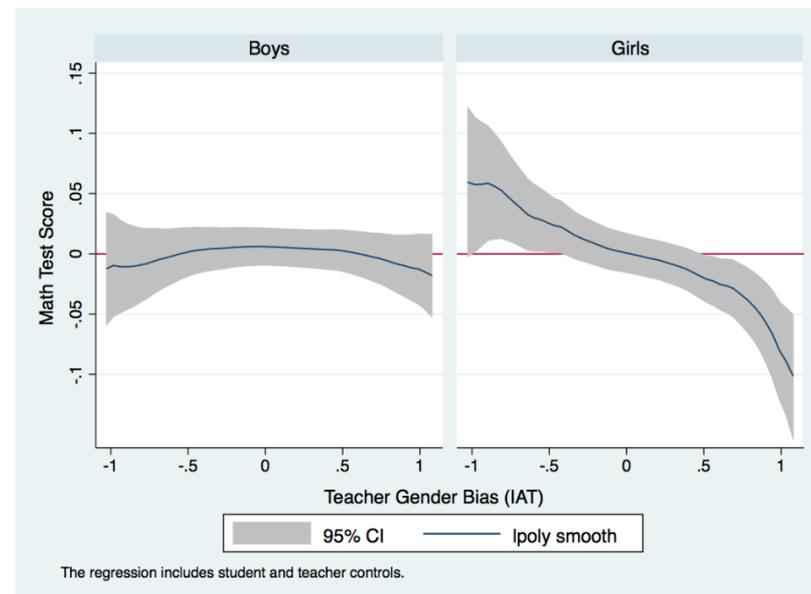
[Sources : CDEFI 2023, Elles bougent 2024, École polytechnique 2024, ÉNS PC 2025.]

Il n'y a pas d'autocensure. Les filles se censurent car elles sont censurées.

Comment les stéréotypes agissent sur les choix d'orientation ? Quelques travaux de recherche récents

Carlana, 2019 : *Implicit Stereotypes, Evidence from Teacher's Gender Bias*

- Étude empirique de référence
- Mesure d'un biais de genre via l'*implicit association test* (« test de Harvard »)
- Plus le professeur adhère au stéréotype, **moins les filles réussissent**
- Plus le professeur adhère au stéréotype, **moins les filles demandent à faire des études sélectives en mathématiques**
- Ces phénomènes sont médiés par la **confiance en soi**



Bora, Iacovu & Sevilla, 2023 : *Adolescent development and the math gender gap*

- Données de cohorte britanniques de 1958 : suivi de la puberté des enfants et de leur performance scolaire
- Les écarts filles-garçons augmentent au cours de l'adolescence
- La puberté explique (au sens statistique du terme) **deux tiers des écarts**
- **Les signes visibles de puberté sont plus fortement corrélés aux écarts que les signes non-visibles**
- **L'impact de la puberté est médié par l'auto-évaluation par les adolescents de leurs performances**

Les recherches sur la menace du stéréotype (années 2000-2010)

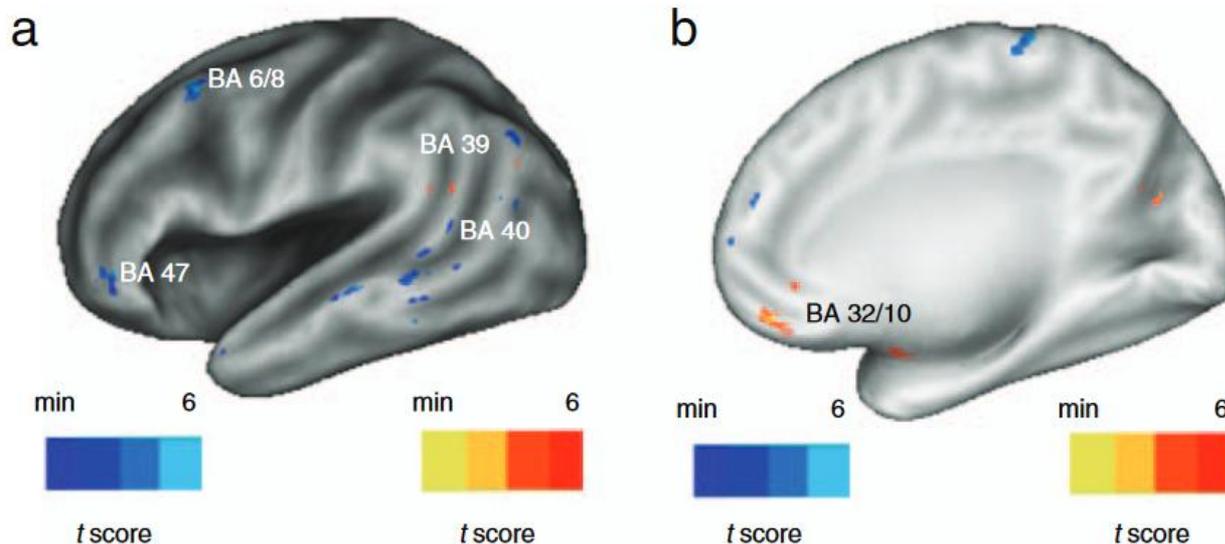
Travaux fondateurs : Aronson & Steele 1995, Steele 1997, Aronson Quinn & Spencer, 1998

- L'exposition à un **stéréotype** affecte la capacité à **réaliser des tâches cognitives** dont la réussite irait à **l'encontre du stéréotype**
- Nombreuses illustrations expérimentales. Exemples :
 - Huguet et Régner 2008 (figure complexe à reproduire : problème de géométrie ou de dessin ?)
 - Logel et al. 2009 (activation de la menace par des collègues sexuellement intéressés)
 - Aronson 1999 (forçage du stéréotype chez des hommes blancs)
- Après l'exposition au stéréotype, les individus **adhèrent moins au stéréotype**. Mobilisation de la **mémoire de travail** pour lutter contre le stéréotype.

Effet faible mais comparable à celui des écarts F-G en mathématiques.

Krendl et al. 2008: *The Negative Consequences of Threat*

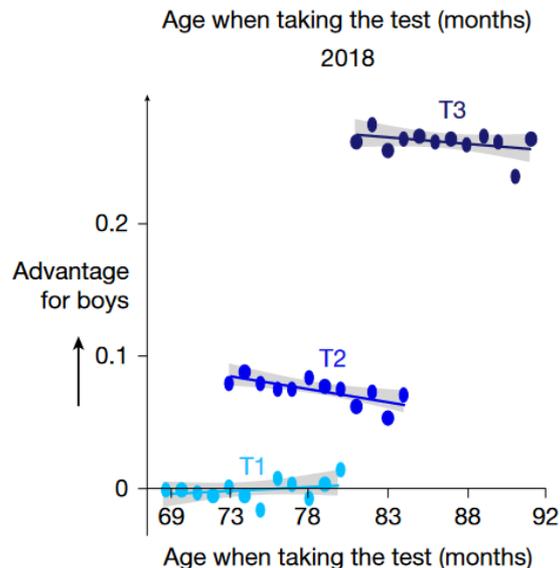
Observations de la menace du stéréotype à l'IRM



Martinot et al. 2025: *Rapid Emergence of math gender gap in first grade*

- L'apparition des écarts de performance n'est corrélée à **aucune variable d'environnement** (CSP, type d'école, profession des parents...)
- Le principal facteur explicatif est **la durée de scolarisation**. Une **discontinuité apparaît** entre les enfants nés le 31/12 et le 01/01.

Les écarts de résultats entre filles et garçons semblent davantage être un révélateur des stéréotypes de genre.



Dousset et Thebault, 2025 : *The End of a Gender Quota* Bonneau et Dousset, 2025 : *Gender Gap in High-Stakes Exams*

Les effets des CPGE et des concours

- Les écarts genrés **s'inversent** et **s'accroissent** au cours de la CPGE (surtout classes étoilées)
- Un écart de performance apparaît **le jour des écrits**
- L'**asymétrie des effets de pairs** et les **différences de réaction à la pression** pourraient expliquer une partie des effets

- Au moment de la fusion des ÉNS de Sèvres et d'Ulm, la proportion de femmes étudiant les mathématiques s'est **effondrée** pour tomber à 0 en quelques années
- Les écarts de performance au concours expliquent **au mieux la moitié** de la chute
- Dès l'année de la réforme, on constate une **forte chute du nombre de filles à très haut potentiel passant le concours**
- L'épreuve « reine » (mathématiques 6 h) accentue le biais et **les résultats obtenus jouent peu sur la probabilité** de devenir enseignant(e) ou chercheur/se

Conclusion : quelques éléments consensuels

- Effet mesurable des **stéréotypes de genre** sur la performance des filles en mathématiques et leurs choix d'orientation
- Une partie de ces effets est liée au fonctionnement même du cerveau
- Rôle important des **attentes des élèves** : confiance dans ses chances de réussite à un examen ou dans ses études
- **Effet direct de l'institution scolaire**
- Nombreuses interactions entre effets, chaque composante a un effet relativement limité
 - => Pas de solution miracle

Renvoyer les filles à leur responsabilité (« il suffit d'oser ») n'est pas une réponse adaptée.

4. Quelques pistes d'action

Pour le politique

Doubler le nombre de filles en STEM : un objectif ambitieux mais réaliste proposé par le rapport

**Doubler le nombre de filles en STEM
permettrait d'atteindre un taux de 40 %**



Cela représente un effort de :

+ 8 000 filles

en bac+1 STEM à spécialités en terminale
inchangées

+ 15 000 filles

en terminale à dominante STEM
(doublettes STEM, STI2D...)

+ 10 000 filles

recrutées dans les formations supérieures STEM
à formation constante dans le secondaire



Par lycée, en moyenne

+ 4 filles

en bac+1 STEM à spécialités en terminale
inchangées

+ 8 filles

en terminale à dominantes STEM
(doublettes STEM, STI2D...)



Dans le supérieur

Un effort supplémentaire
de 5 points de féminisation

Principales mesures proposées par le rapport



La pédagogie : entrer dans la salle de classe

Temps de réflexion sur sa pratique et ses biais pour les enseignants

Importance d'une **sensibilisation** puis d'une **formation collective**



Les parcours et l'orientation

Dans le secondaire : mener une **orientation plus proactive**

Dans le supérieur, un travail à mener sur **les passerelles**, les **cursus mixtes** et les **modalités de sélection**



L'environnement

Impliquer les parents

Mener un diagnostic sur **l'attractivité des formations**

Tolérance zéro sur le sexisme, notamment la délégitimation des filles

À tous les niveaux : des objectifs chiffrés de résultat à décliner localement et à suivre dans la durée.

Mise en place de dispositifs de faveur

Une recommandation importante pour être efficace

- Envoyer un **signal fort** aux filles et aux femmes sur leur légitimité, garantir qu'elles ne seront pas **ultraminoritaires**
- Agir **au moment où cela est le plus efficace** : le manque de femmes est difficile à rattraper
- **Crédibiliser** le plan d'actions : couperet pour les établissements, charge à eux d'atteindre leurs objectifs avant l'entrée en vigueur de quotas

Des quotas ont déjà existé en France par le passé : exemple des ÉNS de Sèvres et Fontenay jusqu'en 1986.

Pour les enseignantes, enseignants et personnels de direction

Comment agir à son niveau ?

Quelques actions pouvant être mise en œuvre par chaque enseignant(e)

1. Mettre en valeur les **applications** des mathématiques, notamment pour autrui.
2. Éviter d'entretenir **l'idée de génie** (par exemple dans les bulletins), valoriser la **progression par le travail et l'erreur**
3. Favoriser un **cadre d'évaluation sécurisant** pour lutter contre la menace du stéréotype
4. Redoubler d'énergie pour encourager **l'engagement scientifique des filles**, notamment dans leur orientation
5. Rechercher un **usage équilibré de la parole** et des rôles dans le cours.
6. Redoubler de vigilance sur toutes les formes de **sexisme**

Les élèves ont des comportements et préjugés liés à leur genre : il faut en tenir compte plutôt que les ignorer

Comment agir collectivement ?

Participer à une dynamique autour de soi

1. En parler entre collègues et au-delà, partager ses bonnes pratiques.
2. Mettre en place un système d'**observations croisées**.
3. Expliquer les enjeux aux **élèves**.
4. Associer les **familles**
5. Mettre en place des actions de type « rôle modèles »
6. Fixer des **objectifs collectifs** et suivre leur atteinte

L'action collective est essentielle pour aller contre des dynamiques sociales profondes.