

Année universitaire 2021-2022

Diplôme Universitaire

Parcours : Sciences Industrielles de l'Ingénieur

Écrit Scientifique Réflexif

Quelles interventions pour inciter les filles à s'orienter vers les sciences et techniques ?



Mai 2022

Présenté par Marie TONNELIER

Première partie rédigée en collaboration avec **Lucas LE GALLO**

Écrit scientifique réflexif encadré par Ivan CANALES-SALGADO

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| L'objet : Que va-t-on chercher et pourquoi ?..... | 3 |
| L'état des lieux de la mixité dans les filières..... | 5 |
| L'importance du problème : De quoi va-t-il être question ?..... | 9 |
| L'orientation..... | 9 |
| L'égalité des chances..... | 9 |
| Les préconisations CNESCO..... | 12 |
| Les acteurs de l'orientation..... | 16 |
| Les difficultés de l'orientation..... | 17 |
| La littérature scientifique..... | 18 |
| Le stéréotype..... | 18 |
| Le genre..... | 19 |
| La menace du stéréotype (Steele & Aronson, 1995)..... | 19 |
| L'efficacité des interventions contre la menace du stéréotype (Liu, Liu, Wang & Zhang, 2021)..... | 20 |
| Les oubliées du numérique (Collet, 2019)..... | 26 |
| La problématique..... | 27 |
| La méthode : Comment va-t-on s'y prendre pour chercher ?..... | 29 |
| La démarche initiale..... | 29 |
| Le Lycée Berthollet..... | 29 |
| Le matériel et les conditions pratiques..... | 30 |
| Les outils de sondages..... | 30 |
| Les cours de SNT..... | 31 |
| La procédure..... | 32 |
| L'organisation de l'événement FIRST..... | 32 |
| Le questionnaire d'inscription (du 11 janvier au 31 janvier)..... | 33 |
| Le questionnaire de pré-orientation (en janvier)..... | 33 |
| Le déroulement de l'événement FIRST (le 3 février)..... | 34 |
| Le questionnaire d'orientation de fin d'année (en mai)..... | 42 |
| Les résultats : Qu'a-t-on trouvé ?..... | 44 |
| Les résultats de la participation..... | 44 |
| Les résultats de l'enquête préliminaire..... | 45 |
| Les résultats de l'enquête de fin d'année..... | 50 |
| Les autres résultats..... | 54 |
| La discussion : Qu'a-t-on appris grâce à ce travail ?..... | 55 |
| Analyse de l'efficacité des actions menées..... | 55 |
| Les thèmes exclus de l'étude..... | 58 |
| Conclusion..... | 59 |
| Bibliographie..... | 60 |
| Remerciements..... | 63 |
| Annexes..... | 64 |

L'objet : Que va-t-on chercher et pourquoi ?

Nous allons commencé cet écrit par l'histoire d'une femme : Mileva. Née en 1875 en Serbie, c'est une brillante mathématicienne et physicienne. Elle a obtenu le droit de suivre des cours de physique dans une école réservée aux garçons. Elle étudie ensuite à l'école polytechnique de Zurich en Suisse (où les femmes n'ont pas le droit d'être diplômée), puis en Allemagne. Elle commence une collaboration scientifique, qui deviendra une théorie majeure, et c'est ainsi qu'elle rencontre son mari, physicien lui aussi. Elle tombe enceinte, arrête ses études, se marie, se sépare et passe le reste de sa vie à s'occuper des enfants et meurt dans l'anonymat. L'histoire ne retiendra que le nom de son mari, Albert Einstein. [Ropert, 2018, « Mileva Einstein, l'oubliée de la relativité ? », France Culture]

« *La femme d'Einstein n'était pas la moitié d'un imbécile!* » – Yvan Audouard

« Voici la première raison de mettre en avant les femmes scientifiques : parce qu'elles sont mises en arrière. Les femmes ont toujours participé aux avancées scientifiques, mais sont reléguées à l'arrière-plan, comme personnages secondaires, pour divers facteurs socio-environnementaux. » Voici ce que nous écrivions en 2010, suite à notre interventions auprès de collégiennes, lorsque nous avions été invitée, en tant qu'ingénierie INRIA, à participer à la journée « femmes et sciences » organisée par des professeure d'un collège de Lunéville.

En tant qu'étudiante et pour la réalisation de cette étude, nous assumons un point de vue situé. Cette question n'est pas nouvelle pour nous, puisque - munie de curiosité scientifique naturelle - nous avons appris le monde en tant que fille, puis en tant que femme. Nous avons eu l'immense chance de naître dans un pays où les filles ont accès à l'éducation et notamment à l'éducation scientifique, passionnante quête de la vérité qui occupe depuis lors nos pensées. Cette aventure de vie ne fut pas sans peines, et c'est non sans mal que nous sommes devenue ingénierie informaticienne pour la recherche scientifique et désormais professeure stagiaire en sciences industrielles de l'ingénieur ! Un parcours semé d'embûches et de cadeaux qui ont permis une réalisation professionnelle et technique, objet de fierté et de reconnaissance sociale. Pour faire face aux difficultés propres à la condition de femme et son lot de préjugés et de violences, nous avons analysé scientifiquement la nature du processus social en place et les moyens de les dépasser. L'ordre des choses est désormais de transmettre ce savoir-vivre également aux jeunes filles et jeunes garçons à

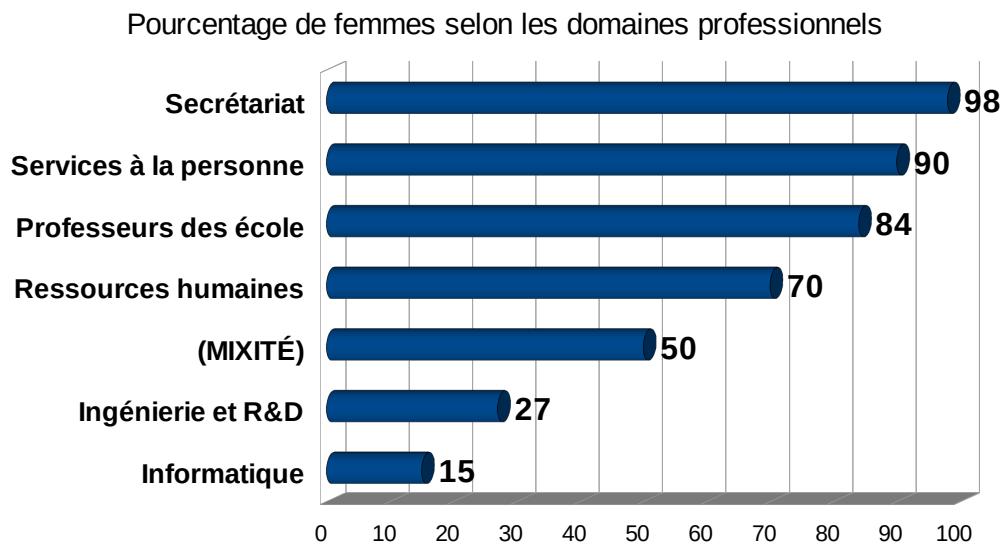
éduquer, puisque nous avons décidé d'orienter notre carrière professionnelle vers l'enseignement désormais, et que nous pouvons continuer ce travail d'orientation, mais en tant qu'actrice directe de l'éducation.

La réflexion présentée ici est issue notamment des documents professionnels et personnels produits sur cette thématiques depuis 2010, alors que nous étions alors ingénierie informaticienne à l'Institut National de Recherche en Informatique et ses Applications, à Nancy, dans des équipes de recherche essentiellement masculines, dans un laboratoire situé à l'Université des Sciences où une seule équipe était féminine : celle des secrétaires. Dans un pays comme les autres où la majorité des dirigeants sont des hommes, où une écrasante majorité d'hommes ont les postes importants et où les femmes sont infirmières et les hommes ingénieurs car le travail du « care » est féminin, non par essence naturelle, mais par construction sociale. [Laugier, Molinier & Paperman, 2021, « Qu'est-ce que le care ? - Souci des autres, sensibilité, responsabilité », Payot] L'organisation du monde est de longue date une répartition du travail selon le sexe alors même que ce travail n'implique aucune utilisation des caractéristiques sexuelles. Par exemple, qu'y a-t-il de si masculin en informatique ? Comment, alors que l'informatique était un secteur mixte jusque dans les années 80, est-elle devenue un modèle réservé aux hommes ? [Tuaillet, 2020, « Des ordis, des souris et des hommes », Entretien avec Isabelle Collet, Binge audio.] [Hanau & Urtado, « Je code donc je suis : femmes & numérique », 978-2-35671-636-1]

Qu'en est-il aujourd'hui ? Les femmes ont-elles un accès égal aux études et professions supérieures, techniques et scientifiques ? Aux métiers les plus rémunérés et valorisés ? Les chiffres nous disent le contraire. On est en droit de penser que ces siècles de fermeture des sciences aux études et professions scientifiques ont encore un impact négatif aujourd'hui. Les politiques publiques sont-elles à la hauteur du défi et prêtes à le relever ?

L'état des lieux de la mixité dans les filières

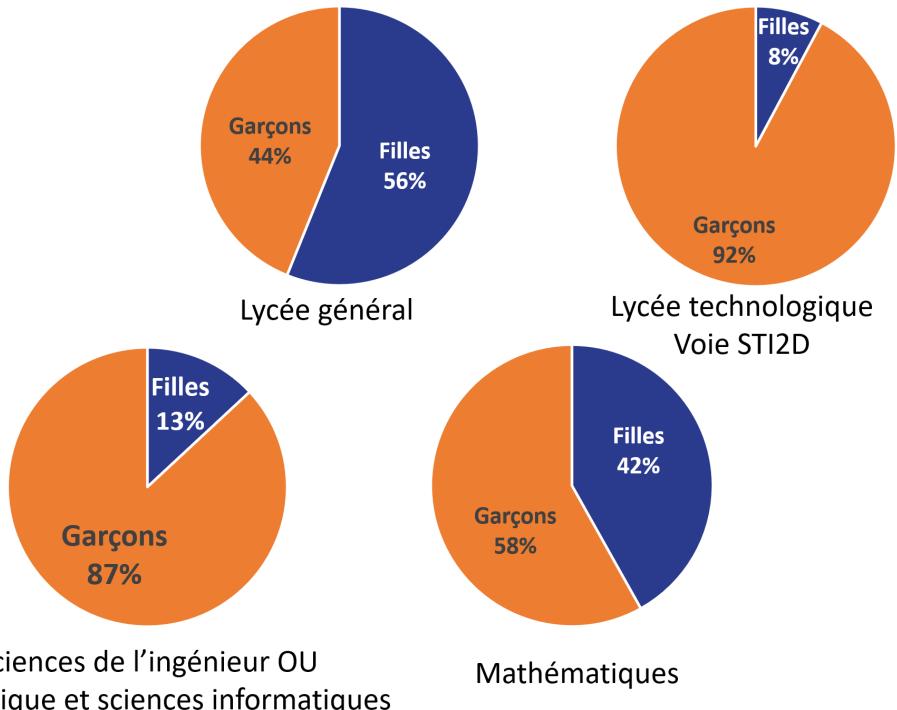
Voici un état des lieux de la féminisation des métiers en France¹ représenté dans la figure ci-après :



Les besoins de susciter des vocations pour des métiers d'avenir dans l'industrie mais aussi d'améliorer la mixité de genre dans les orientations sont toujours très présents, comme l'indiquent bon nombre d'entreprises, et le confirment les statistiques liées à la réforme du lycée et du baccalauréat. L'industrie est toujours synonyme d'innovation et elle offre de nombreuses perspectives en termes d'évolution comme de mobilité, notamment pour les femmes.

¹ Source : https://etudiant.lefigaro.fr/article/il-y-a-toujours-aussi-peu-de-femmes-chez-les-ingenieurs-et-d-hommes-chez-les-instituteurs_e96a1012-418f-11e9-a574-475ff07c84da/

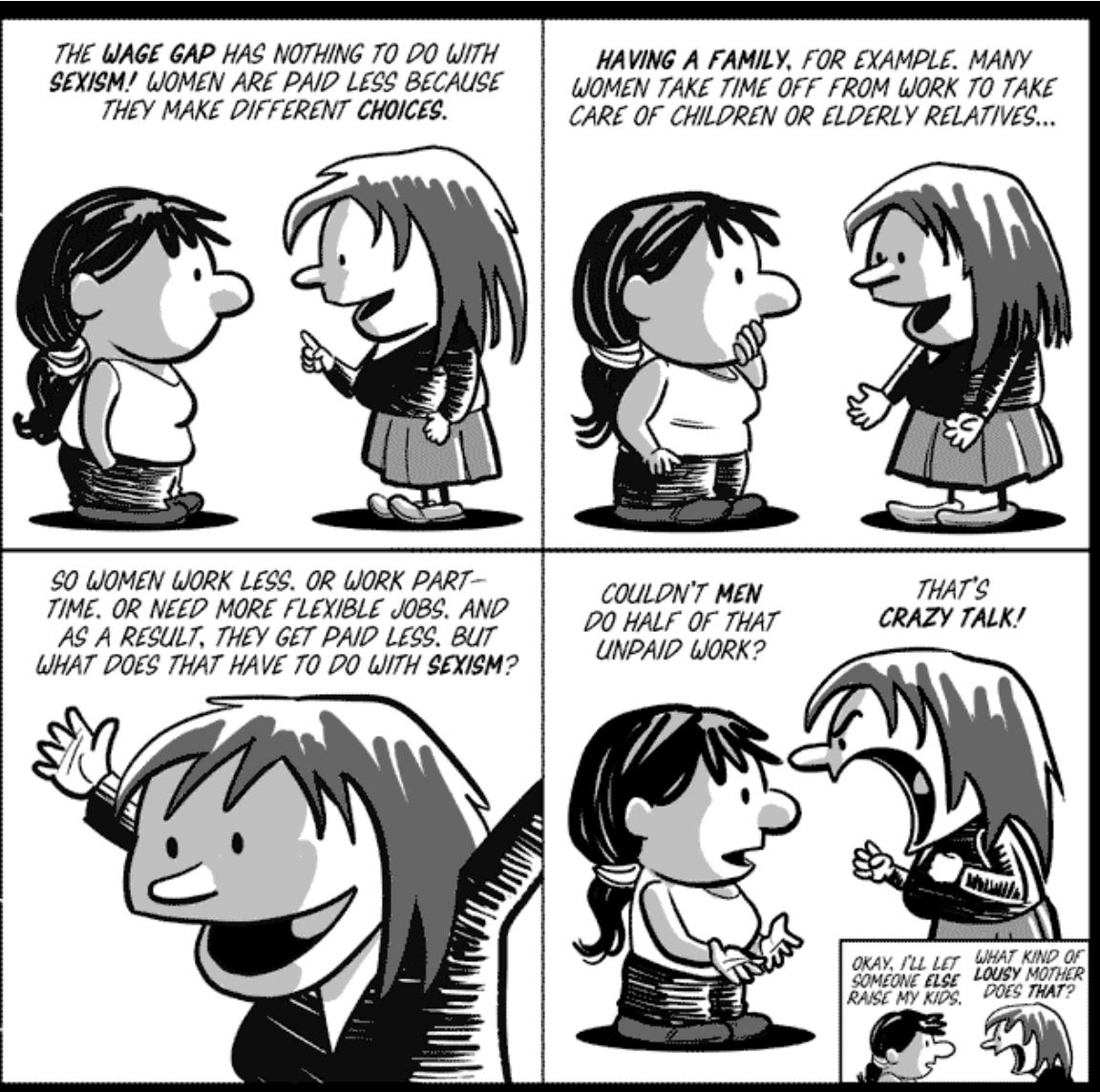
Une analyse précise des données officielles en lycée général et technologique confirme la forte sous-représentation des femmes dans les filières scientifiques et technologiques :



Source : DEPP 2020 Note 20.38 et RERS 2019

Le problème reste posé : comment tendre vers l'égalité sociale dans un monde avec des habitudes de discrimination implicites ou explicites ? Comment inciter les femmes à rejoindre les milieux masculins ? Quelles sont les difficultés qui les en empêchent ? Quelques réponses que nous avions identifié en 2010 : manque de confiance en soi, environnement familial, normes de genre.

La bande dessinée présentée ci-après illustre le déni que l'on peut rencontrer lorsque l'on ne souhaite pas s'attaquer à cette question. [Trécourt, 2019, « Qui a peur du « genre » ? », Journal du CNRS]



Nous savons d'ailleurs par expériences que les renforcements du stéréotype nous stressent, nous savons que nous avons été de manière récurrente considérée avec un a priori d'incompétence dû à notre sexe. [Bonnot, Neuville & Rastoul, 2012, « Stéréotypes d'incompétence: Les conséquences professionnelles d'une menace sociale »] Notamment par notre directeur d'équipe, en tant que femme et informaticienne compétente et en exercice de ses fonctions, et sur la simple base de préjugés infondés et que l'on entend encore hélas dans tous les cadres [Tuaillet, 2020, « Des ordis, des souris et des hommes », Entretien avec Isabelle Collet, Binge audio.] [Tuaillet, 2020, « L'entreprise, ce monde d'hommes », Entretien avec Haude Rivoal, Binge audio.] [Vidal, 2005, « Cerveau, sexe et pouvoir »]. Nous avons largement analysé ce problème et produit nombreux écrits et interventions engagées au fil des années, dans le cadre associatif majoritairement, dans nos émissions radio notamment. Nous nous sommes avidement documentée et avons eu l'immense

chance, travaillant à l'université de Lorraine, de pouvoir rencontrer des chercheuses en sciences sociales travaillant sur le genre. [Voléry, 2015, « Les élèves ont des corps », <https://www.cairn.info/revue-ethnologie-francaise-2015-4-page-643.htm>] [Hérasse, 2015, « Le viol: mécanismes sociaux, représentations et expériences. Regard sociologique sur un crime de l'intime »] [Despentes, 2007, « King Kong Theory »] [Preciado, 2013, « Contre-fictions du corps contemporain »]

Nous savons aussi d'expérience que notre orientation vers le domaine de l'ingénierie informatique et le travail d'ingénieur a été possible grâce aux interventions faites envers nous alors que nous étions étudiante.

Voir en annexes :

- Annexe 1 : le prospectus d'orientation « *Le projet de ma vie : la réussir en devenant ingénieur - femme ingénieur, femme de science* » qui avait fortement marqué notre choix de travailler comme ingénieure en 2004.
- Annexe 2 : notre CV : Bac S ; DEUG mi sciences sociales et psychologie, mi mathématiques-informatique-statistiques ; IUT informatique ; MASTER ingénierie du logiciel ; Ingénieure technique, associée, puis experte à l'INRIA ; Ingénieure d'étude au CNRS ; Professeure.
- Ci-après des photos INRIA qui nous ont incité à devenir ingénieure informaticienne pour la recherche scientifique.

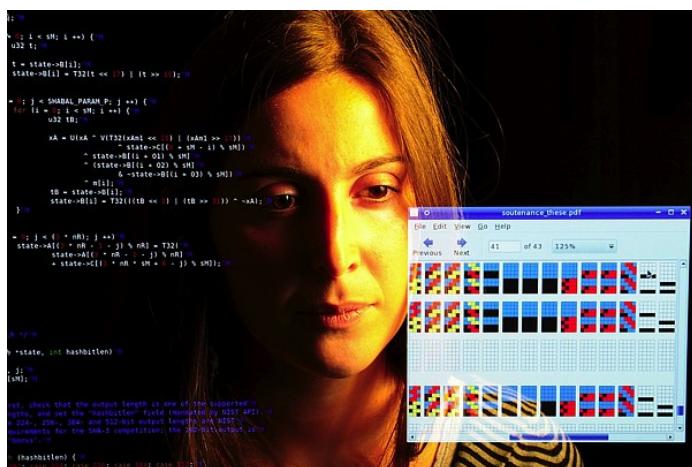


Illustration 1: Photo INRIA

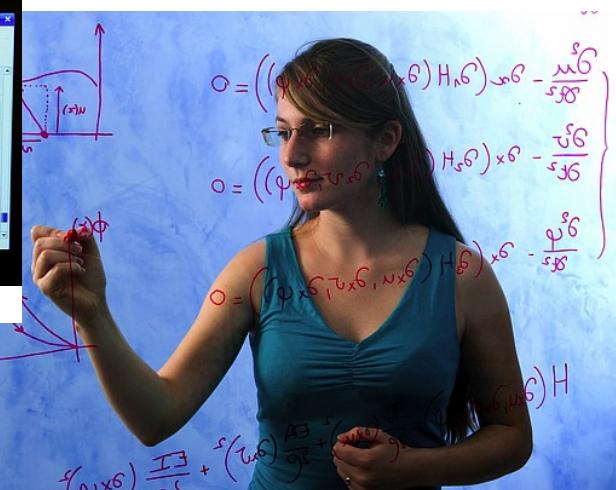


Illustration 2: Photo INRIA

L'objet : Que va-t-on chercher et pourquoi ?

Page 8/68

L'importance du problème : De quoi va-t-il être question ?

Le constat duquel nous partons est que les filles sont sous-représentées dans le domaine des sciences et techniques, comme vu précédemment. On observe à chaque étape de l'orientation qu'une différenciation selon le genre s'opère dans ces filières. Dans l'objectif de l'égalité des chances et de l'égalité filles/garçons, il relève du devoir de l'enseignant de s'impliquer dans le processus d'orientation et d'égalité. Nous verrons donc dans un premier temps ce qui empêche cette égalité dans les faits, avant de s'intéresser aux analyses et conclusions issues de la littérature scientifique. Ceci nous permettra d'avancer sur la problématique : Comment inciter les jeunes filles à s'orienter vers les sciences et techniques.

“Nous ne pouvons résoudre les problèmes difficiles que nous rencontrons en demeurant au niveau de réflexion où nous nous trouvions lorsque nous les avons créés” – Albert Einstein

L'orientation

Pour l'aspect orientation, nous avons commencé ce travail avec Lucas LE GALLO. Lui est professeur stagiaire au Lycée Algoud-Laffemas auprès de terminales STI2D. L'orientation est un sujet difficile à aborder. [Dessus, 2002, « L'orientation des élèves »] [Mariotti, 2003, « La sexuation de l'implication à s'engager dans un métier scientifique au lycée »]

Ces dernières années la question est devenue extrêmement complexe, et très impactée récemment par ParcoursSup, comme le rappelle Mr Cordier, proviseur adjoint responsable des seconde au lycée Berthollet. La question de l'orientation en terminale et en seconde ont des points communs certes, mais celles-ci sont traitées différemment car les modalités sont différentes et le public différent (bien que n'ayant que 2 années d'écart, les élèves de seconde viennent de découvrir le lycée et n'ont encore à apprendre le travail de lycéen et à se découvrir par ce travail).

L'égalité des chances

« L'égalité des chances est un axe fort de la politique éducative interministérielle. Les transformations engagées depuis 2017 ont pour objectif de donner à chaque élève les mêmes chances, quelles que soient ses origines sociales ou territoriales, notamment en matière d'orientation.² »

² Source : <https://www.education.gouv.fr/bo/20/Hebdo32/MENE2021598J.htm>

« On cherchera par ailleurs, par des actions liées à la découverte des métiers, à faire évoluer la représentation de telle filière ou profession chez les élèves et en particulier à lutter contre les stéréotypes de genre. »

La sous-orientation des filles vers les sciences et techniques est un problème connu et identifié. Voici par exemple un contenu du site <https://www.terminales2021-2022.fr/> principale source documentaire pour l'orientation des lycéen, mis en place par l'Onisep et l'Éducation Nationale³ :

LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS
ÉCOLES D'INGÉNIEURS : ET SI J'AVAIS LE PROFIL ?

Publication : 27 octobre 2021

Trop de jeunes n'osent pas candidater en école d'ingénieurs, pensant qu'ils n'ont pas le niveau, pas le profil ou que ce sont des études trop chères. Ces formations sont pourtant ouvertes aux bacheliers et bachelières motivés et des aides financières sont possibles. Alors pourquoi pas vous ?



© IFMA - Les écoles d'ingénieurs ont largement diversifié leurs profils de recrutement.

Illustration 3: Copie d'écran du site d'orientation terminales 2021-2022

Plus bas dans la page, on peut y lire :

³ Source : <https://www.terminales2021-2022.fr/Choisir-mes-etudes/Apres-le-bac/Principaux-domaines-d-etudes/Les-ecoles-d-ingenieurs/Ecoles-d-ingenieurs-et-si-j-avais-le-profil>

JE SUIS UNE FILLE

Vous pensez que le métier d'ingénieur/ingénierie et les études qui y mènent correspondent davantage aux hommes et qu'ils y ont de meilleures chances de réussite ? Si les filles ne représentent que 28,5 % des diplômés d'écoles d'ingénieurs en 2020, elles totalisent 41 % des effectifs dans les formations scientifiques en général et sont notamment majoritaires en sciences de la vie et en santé. Les filles ont donc tout à fait les capacités de réussir des études scientifiques de haut niveau. D'ailleurs, les mentalités évoluent : pour preuve, elles étaient moins de 20 % en écoles d'ingénieurs il y a une quinzaine d'années.

▼ QUELLES PISTES POUR MOI ?

Commencez par arrêter de vous autocensurer ! L'image (erronée) de métiers essentiellement "masculins" a vécu. Aujourd'hui, le métier d'ingénieur/ingénierie est plus que jamais accessible à tous, hommes et femmes. Les recruteurs sont demandeurs de cette mixité qui enrichit les équipes et améliore les rendements.

Illustration 4: Copie d'écran du site d'orientation terminales 2021-2022

La première chose à faire est-elle de demander aux lycéennes d'arrêter de s'autocensurer ? Les recruteurs sont-ils réellement demandeurs de cette mixité ? En quoi la mixité d'un milieu de travail améliore-t-elle l'équipe et les résultats ? [Dessus, 2007, « La mixité à l'école »] [Chaponnière, 2010, « La mixité, une évidence trompeuse ? Entretien avec Martine Chaponnière », Université de Genève] Nous ne nous intéresserons pas à ces questions ici, mais nous verrons dans ce document des pistes permettant aux acteurs de l'éducation de promouvoir activement et positivement la mixité des filières.

Notre public cible sont des adolescentes de 15/16 ans, des humains en construction, qui ne se connaissent pas encore et doivent choisir qui elles deviendront. On observe que dans ces conditions, elles ont tendance à se conformer aux normes de genre, ce qui ne semble pas être un phénomène d'auto-censure mais bien un processus systémique par lequel on attend d'elle qu'elles s'orientent vers les filières considérés comme « féminines » (alors que, précisons-le, il n'existe pas de métier féminin ou masculin, et les compétences s'acquièrent par l'éducation et la pratique.)

Pour illustrer ce propos, nous sommes allez rechercher une bande dessinée (figure suivante) que nous avions traduite pour la journée « femmes et sciences » de 2010. Elle explique très simplement en quoi filles et garçons sont éduqués différemment et vont majoritairement reproduire les modèles auxquels on les exhorte de ressembler. Nous trouvons que ce phénomène de reproduction sociale ne peut être qualifié d'« autocensure » à proprement parler car l'acteur principal de la censure opéré est l'environnement de développement social dans lequel l'enfant ne fait que baigner. Elle illustre également en quoi l'amélioration

de la mixité scolaire réelle en SI pourrait permettre de changer la face du monde.



Les préconisations CNESCO

Le Centre National d'Étude des Systèmes Scolaires (CNESCO), financé par le Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports, est un centre d'étude, d'analyse et d'accompagnement des politiques et pratiques éducatives. Ses rapports constituent des documents de référence pour les décideurs et praticiens. Il m'a été recommandé par Nadia Nakhili, professeur associée à l'INSPE de Grenoble qui travaille sur les questions d'orientation, de réussite et d'inégalités sociales.

Le CNESCO présente des préconisations pour aider les élèves à construire leur orientation⁴ dans des objectifs économiques, de cohésion sociale et de cohésion nationale. Les 5 principes essentiels sont :

Apprendre à s'orienter plutôt qu' « être orienté »

Mettre en place un continuum de l'éducation à l'orientation de l'enseignement scolaire à l'enseignement supérieur afin de faciliter l'orientation tout au long de la vie et de lutter efficacement contre les inégalités

Mettre en œuvre certaines actions liées à l'orientation dans le cadre de classes entières pour limiter l'autocensure

Permettre des parcours individualisés plutôt que des orientations définitives et des parcours fortement séparés

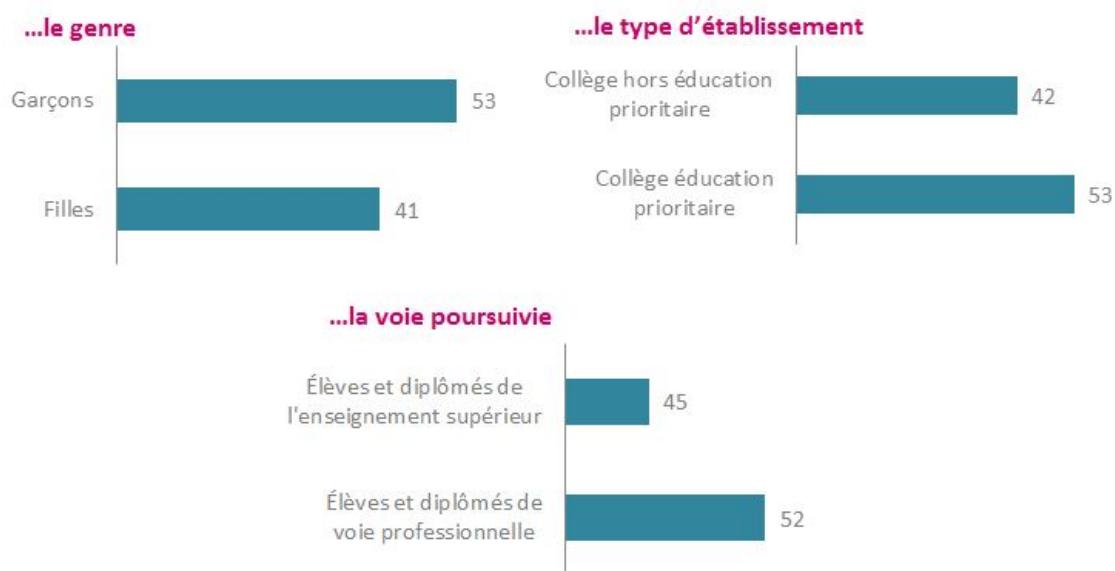
Favoriser l'interaction de l'école avec les autres parties prenantes : familles, collectivités territoriales, entreprises, associations, ministère du travail ou de l'enseignement supérieur...

Parmi les actions proposées par le CNESCO figure l'action n°3 : « Proposer un programme de lutte contre les inégalités d'orientation ». Nous allons nous intéresser au détail de ce programme dans son onglet 3.3 : « Développer, dès le primaire, des programmes de lutte contre les stéréotypes de genre ».

Le CNESCO nous fournit un dossier complet sur les ressentis des jeunes sur leur parcours de formation⁵. Ce sont ces éléments qui seront cités dans la suite de ce chapitre. Il en ressort que les jeunes se déclarent insuffisamment accompagnés et stressés par l'orientation et que les filles sont moins satisfaites de cet accompagnement que les garçons..

4 Source : <https://www.cnesco.fr/fr/education-a-lorientation/preconisations-du-cnesco/>

5 Source : <http://www.cnesco.fr/fr/education-a-lorientation/au-niveau-des-eleves/>



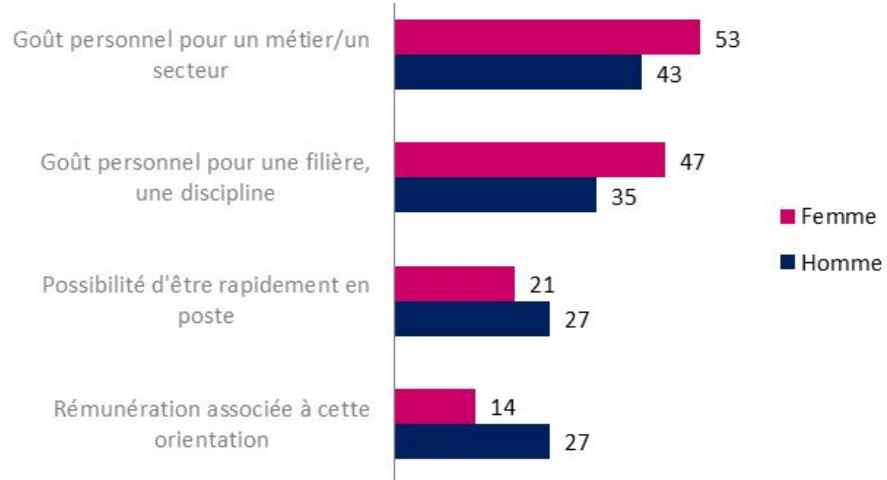
Source : CRÉDOC pour le Cnesco, enquête auprès des 18-25 ans, septembre 2018.

Illustration 5: CNESCO : *Sentiment d'être bien accompagné par son établissement selon... (en %)*

Les jeunes sont 68 % à déclarer que l'orientation a été une source de stress, et les filles semblent plus touchées par ce stress (72 % contre 63 % chez les garçons).

Au moment de choisir leur orientation, les jeunes se sont positionnés dans leur choix d'orientation, en fonction de leur appétence personnelle pour un métier ou une filière/discipline d'études plus que sur la rémunération ou la sécurité de l'emploi. Ainsi, **pour un jeune sur deux, le goût personnel pour un métier/un secteur (48 %) et l'appétence pour une discipline/une filière (41 %) sont en tête des motivations pour choisir une orientation.**

Sur la question des critères de choix d'orientation, on observe des différences entre filles et garçons. La rémunération du métier choisi et la possibilité d'être rapidement en poste priment davantage pour les garçons, même si les deux critères principaux de choix (goût personnel pour un métier et appétence pour une filière) sont identiques. Par ailleurs, les garçons, affirment davantage que les filles ne pas avoir pu choisir leur orientation (20 % contre 17 % chez les filles).



Source : CRÉDOC pour le Cnesco, enquête auprès des 18-25 ans, septembre 2018.

Illustration 6: CNESCO : Les critères de choix d'orientation les plus importants selon le genre (en %)

71 % des jeunes déclarent avoir écarté d'eux-mêmes une possibilité d'orientation qui les avait intéressés. Le coût des études est l'élément le plus dissuasif. 29 % des jeunes déclarent avoir envisagé une autre orientation à cause du coût des études. Viennent ensuite : les résultats scolaires (25 %), la durée des études (21 %), l'éloignement géographique (18 %) et le fait que le secteur ne soit pas porteur (17 %).



Source : CRÉDOC pour le Cnesco, enquête auprès des 18-25 ans, septembre 2018.

Illustration 7: CNESCO : Avez-vous envisagé des orientations que vous avez finalement écartées de vous-même (vous n'avez pas postulé dans ces filières) ? (plusieurs réponses possibles, en %)

Les orientations que les jeunes ont écartées à cause de leur genre ne ressortent qu'à 6 %. Ce résultat est à lire avec précaution car la recherche montre que les jeunes femmes ne perçoivent pas comme une autocensure le fait de renoncer à une orientation : elles ont tendance à dévaloriser leurs propres compétences plutôt qu'à estimer qu'une voie ne correspond pas à leur genre. Ce mécanisme a été mis en évidence notamment en ce qui concerne les études scientifiques par Breda, Grenet, Monnet et Van Effenterre (2018).

De fait, les jeunes femmes sont particulièrement concernées par le renoncement : 78 % des filles ont renoncé à une orientation envisagée, contre 64 % des garçons. Ce phénomène tient notamment au coût et à la durée des études : 25 % des jeunes femmes renoncent à cause de la durée des études et 36 % en raison de leur coût (contre respectivement 18 % et 21 % des jeunes hommes). Les aspirations des filles sont cependant souvent supérieures à celles des garçons à 15 ans (à performance et origine sociale fixée, voir Rocher et Le Donné, 2012) : on peut donc faire l'hypothèse qu'au fil du parcours elles sont plus conduites à renoncer à leur première idée.

Les acteurs de l'orientation

Pour cette recherche et pour guider au mieux les élèves dans leur parcours, nous avons été discuter de notre problématique avec tous les acteurs de l'orientation de l'établissement : CDI, PsyEN (psychologues scolaires et CIO, formés en psychologie puis spécialisés en orientation), les autres enseignants de SI et NSI, le proviseur adjoint, les parents et les autres élèves.

Le CNESCO nous éclaire sur les facteurs de l'orientation⁶ : « Pour échanger sur leur orientation, les jeunes se tournent de façon privilégiée vers leurs parents. 80 % des 18-25 ans ont évoqué la question avec leurs parents, et pour 52 % d'entre eux, leurs parents ont même été leur principal interlocuteur (Figure 13). Les enfants de cadres sont les plus nombreux à faire appel principalement à leurs parents à ce sujet (62 % contre 50 % pour les enfants d'ouvriers). »

« 39 % des jeunes ont discuté de leur orientation avec les enseignants. C'est notamment vers leur professeur principal qu'ils se tournent à 33 % et c'est également l'interlocuteur principal pour un jeune sur dix. Ce comportement est un peu plus rare chez les enfants de cadre (10 % d'entre eux ont eu un enseignant comme principal interlocuteur contre 13 % chez tous les autres). »

⁶ Source : <http://www.cnesco.fr/fr/education-a-l-orientation/au-niveau-des-eleves/>

« Les interlocuteurs qui sont également plébiscités sont les camarades de classe (32 %) et les frères et sœurs (33 %). »

Le conseiller d'orientation (PsyEN) est « l'interlocuteur principal » pour un jeune sur 10 et « un interlocuteur parmi d'autres » pour 30 % d'entre eux.

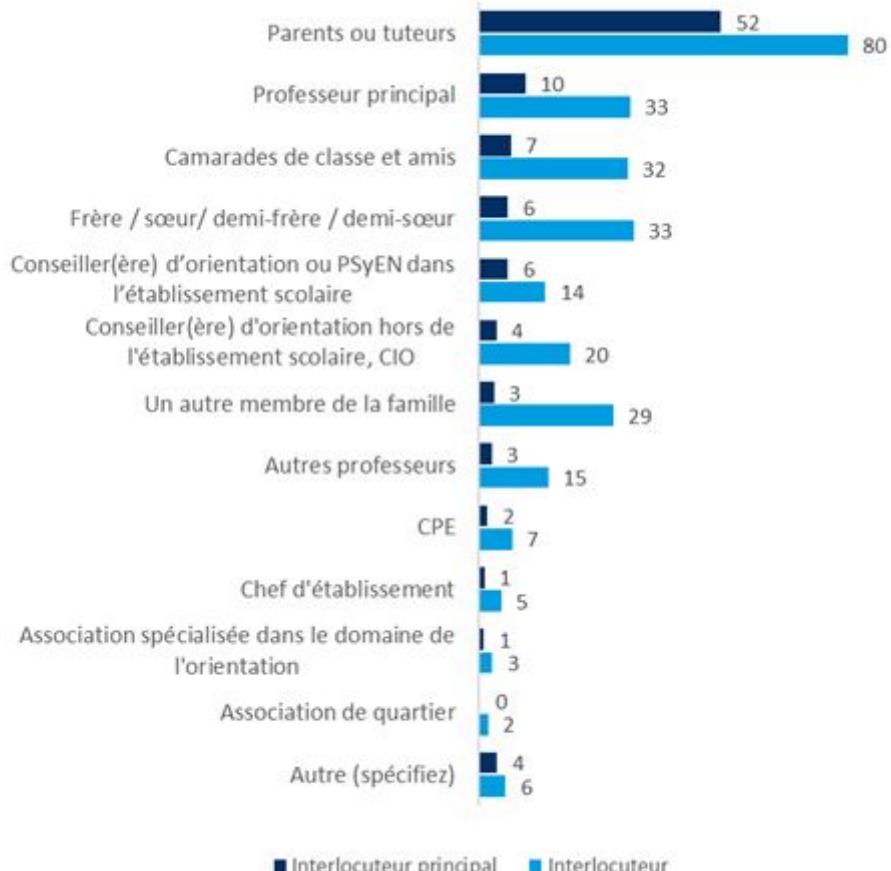


Illustration 8: CNESCO Influenceurs de l'orientation

Les difficultés de l'orientation

Comment aider les élèves à s'orienter ? Qui prend la décision de l'orientation ?

Faut-il inciter les jeunes filles à s'orienter vers les branches où elles sont minoritaires ? Ou les inviter ? Les convier ? Les attirer ? Les conseiller ? Les engager? Les stimuler ? Les entraîner ? Les pousser ? Les solliciter ? Les mettre au défi ? Quelle stratégie adopter ?

Le champs d'étude est immense et nous pourra être abordé dans sa complexité lors de cette étude, mais mener des accompagnement adéquate est une priorité actuelle, comme le rappelle l'Éducation Nationale dans son cadre

national de référence concernant l'orientation scolaire⁷ : « Mieux accompagner les élèves dans l'élaboration de leur projet d'orientation scolaire et professionnelle constitue une des conditions de leur réussite. C'est un objectif essentiel des réformes du lycée général et technologique et du lycée professionnel. Auparavant exercé de façon diffuse et inégale dans les établissements scolaires, l'accompagnement des élèves pour l'élaboration de leur projet d'orientation s'effectue désormais dans le cadre d'un volume horaire dédié prévu dans l'emploi du temps des élèves. Cette disposition rejoint les préconisations récentes du conseil économique social et environnemental (CESE). »

La littérature scientifique

Les préjugés permettent de faire perdurer l'ordre des choses. Nous avons appris qu'il faut les combattre explicitement pour sortir de ce cercle vicieux. Oui les femmes s'intéressent à l'informatique, oui les femmes sont logiques, oui elles savent lire une carte routière, etc. Pour permettre aux filles et aux femmes de s'identifier à des valeurs autres que la beauté et la douceur (qui ne servent pas leurs intérêts), il faut promouvoir des modèles féminins alternatifs.

“Il est plus difficile de désagréger un préjugé qu'un atome.” – Albert Einstein

Le thème de mon ESR concerne les interventions pour promouvoir l'orientation vers les sciences et techniques auprès des jeunes filles.

Ce travail s'articule autour de 2 axes de recherche :

1. les facteurs limitants la propension des élèves de sexe féminin à choisir des filières réputées scientifiques et/ou techniques, tels que la menace du stéréotype
2. les interventions possibles pour remédier à cette surdétermination de genre.

Le stéréotype

Les stéréotypes sont dus à la capacité limitée de traitement de l'information par le cerveau humain. Celui-ci nous pousse à faire des catégories, c'est-à-dire des structures abstraites de connaissances qui regroupent les choses qui vont ensemble sur une base de cohérence [Leyens, Yzerbyt & Schadron, 1996, Nuel, 2022, « Motivation & Apprentissage – Psychologie sociale », INSPE de

⁷ Source : <https://www.education.gouv.fr/orientation-scolaire-cadre-national-de-reference-entre-l-etat-et-les-regions-de-france-7322>

l'académie de Grenoble] Nous utilisons donc des schémas comme structures cognitives qui représentent des connaissances organisées sur un concept, notamment schéma de soi et schémas de situation. « Les préjugés font partie de la connaissance du groupe » [Moscovici] Cette catégorisation est une tâche intelligente, sur laquelle nous avons longuement travaillé pour la recherche en intelligence artificielle. Mais ce fonctionnement qui nous entretient dans la perception de relations entre des attributs devient un biais lorsque nous catégorisons les humains au lieu de voir les différences, et que nous tombons dans un processus de stigmatisation.

Le genre

Nous allons encore longuement parler du genre, sujet qui nous passionne par ses apports de compréhension du fonctionnement humain. Comment le décrire ? Le genre n'est pas le sexe. Le genre est un groupe social. Hors des différences biologiques, qui elles-mêmes sont normées. Les groupes sociaux des « hommes » et des « femmes » sont définis par les caractéristiques de leur modèle social, c'est à dire : qu'est-ce que c'est que d'être un homme/une femme à une époque donnée, dans un environnement donné. Ces catégories sociales ne sont pas des absous qui définiraient tous les hommes ou toutes les femmes - la diversité inter-individus étant plus grande que la diversité inter-groupe - mais un modèle purement social véhiculé de manière systémique par un ensemble d'interactions humaines, et reproduit à travers les âges. Ses caractéristiques et ses évolutions sont étudiées dans les domaines de la sociologie, de la psychologie, de la paléontologie, de la linguistique, de philosophie, de la science de l'éducation, comme nous avons pu le vérifier par nos lectures et rencontres universitaires, que nous pouvons difficilement citer, compiler et se souvenir dans son entiereté, mais dont nous mettrons un échantillon de références en bibliographie. [Butler, 2005, « Trouble dans le genre », Édition La Découverte] [Laqueur, 1992, « La fabrique du sexe - Essai sur le corps et le genre en Occident »] [Bourdieu, 1998, « La domination masculine », Le Seuil] [La recherche, 2001, « Sexes, comment on devient homme ou femme »] []

La menace du stéréotype (Steele & Aronson, 1995)

Pour bien comprendre la publication présentée dans ce document, qui porte sur les interventions contre la menace du stéréotype, définissons tout d'abord la menace du stéréotype elle-même.

La menace du stéréotype a été définie par Claude Steele, psychologue social américain et par Jason Aronson, éditeur dans le champs de la psychothérapie⁸. Dans un article publié en 1995, dont le titre peut se traduire par « La menace du stéréotype et les performances aux tests intellectuels des Afro-Américains » [Steele, 1997, « A threat in the air. How stereotypes shape intellectual identity and performance »]. Il la définit ainsi : « *Stereotype threat is being at risk of confirming, as self-characteristic, a negative stereotype about one's group.* », que l'on peut traduire par : {La menace du stéréotype est le fait de risquer de confirmer, en tant que caractéristique personnelle, un stéréotype négatif concernant son groupe.}

Dans cette étude, le stéréotype négatif est « Les afro-américains ont de faibles capacités intellectuelles ». Les participants sont des étudiants de deux catégories : américains blancs et Afro-américains. En mesurant leurs performances à un test complexe de compétences verbales présenté comme difficile, on observe une diminution des performances du groupe Afro-américain lorsque la tâche est présentée comme diagnostique.

La menace du stéréotype correspond donc aux pensées « J'appartiens à ce groupe. J'ai cette compétence. Mais mon groupe ne l'a pas... ».

Cette menace peut être augmentée ou réduite. Elle joue sur la motivation et l'estime de soi, les performances et les comportements. [Elliott, 1968, expérience de la classe divisée, Nuel, 2022, « Motivation & Apprentissage - Psychologie sociale », INSPE de l'académie de Grenoble]

L'efficacité des interventions contre la menace du stéréotype (Liu, Liu, Wang & Zhang, 2021)

Nous connaissons le constat, mais nous voulons agir ! Aussi nous sommes intéressée à une revue méta-analytique de l'efficacité des interventions contre la menace du stéréotype, issue du journal de psychologie appliquée de l'association psychologique américaine. [Liu et al, 2021, « Effectiveness of stereotype threat interventions: A meta-analytic review »] Cet article de 29 pages nous a été conseillé par Ivane Nuel, attachée temporaire d'enseignement et de recherche à l'INSPE de l'académie de Grenoble [Nuel, 2022, « Motivation & Apprentissage - Psychologie sociale », INSPE de l'académie de Grenoble]. Y est décrite la taxinomie des stratégies d'intervention contre la menace du stéréotype (traduit dans la figure suivante), le tableau des tailles d'effet moyennes et plus détaillées, ainsi que les implications pratiques de l'étude.

8 Source : https://en.wikipedia.org/wiki/Jason_Aronson

Traduction de la présentation de la méta-analyse réalisée sur les interventions contre la menace du stéréotype

{Cette revue méta-analytique a examiné l'efficacité d'interventions liées à la menace du stéréotype.

En intégrant les modèles de l'engagement identitaire (Cohen, Purdie-Vaughns, & Garcia, 2012) avec le modèle de fonctionnement de la menace du stéréotype (Schmader, Johns, & Forbes, 2008), nous avons classé les interventions en 3 catégories : fondées sur les croyances, fondées sur l'identité, et fondées sur la résilience.

En combinant les tailles d'effets de 181 expérimentations, nous avons trouvé une taille d'effet globale de $d=0,44$, le groupe d'intervention étant plus performant que le groupe de contrôle.

Les analyses en sous-groupe ont montré que bien que les 3 types d'interventions aient contribué à contrer la menace du stéréotype, les interventions basées sur l'évaluation primaire (c'est-à-dire basées sur la croyance et l'identité) étaient plus efficaces que celles fondées sur l'appréciation secondaire (c'est-à-dire la résilience).

Nous avons également retracé les racines théoriques de 11 stratégies d'intervention spécifiques et avons montré que 9 d'entre elles donnaient des résultats significatifs en taille d'effet.

De plus, nous avons trouvé des preuves de biais de publication concernant certains types d'interventions, mais pas tous.

Les implications théoriques et pratiques de ces résultats, ainsi que les questions méthodologiques et les orientations futures de la recherche pour la littérature sur les interventions contre la menace du stéréotype, sont discutées.}

Taxonomie des interventions

Une taxonomie des interventions contre la menace du stéréotype

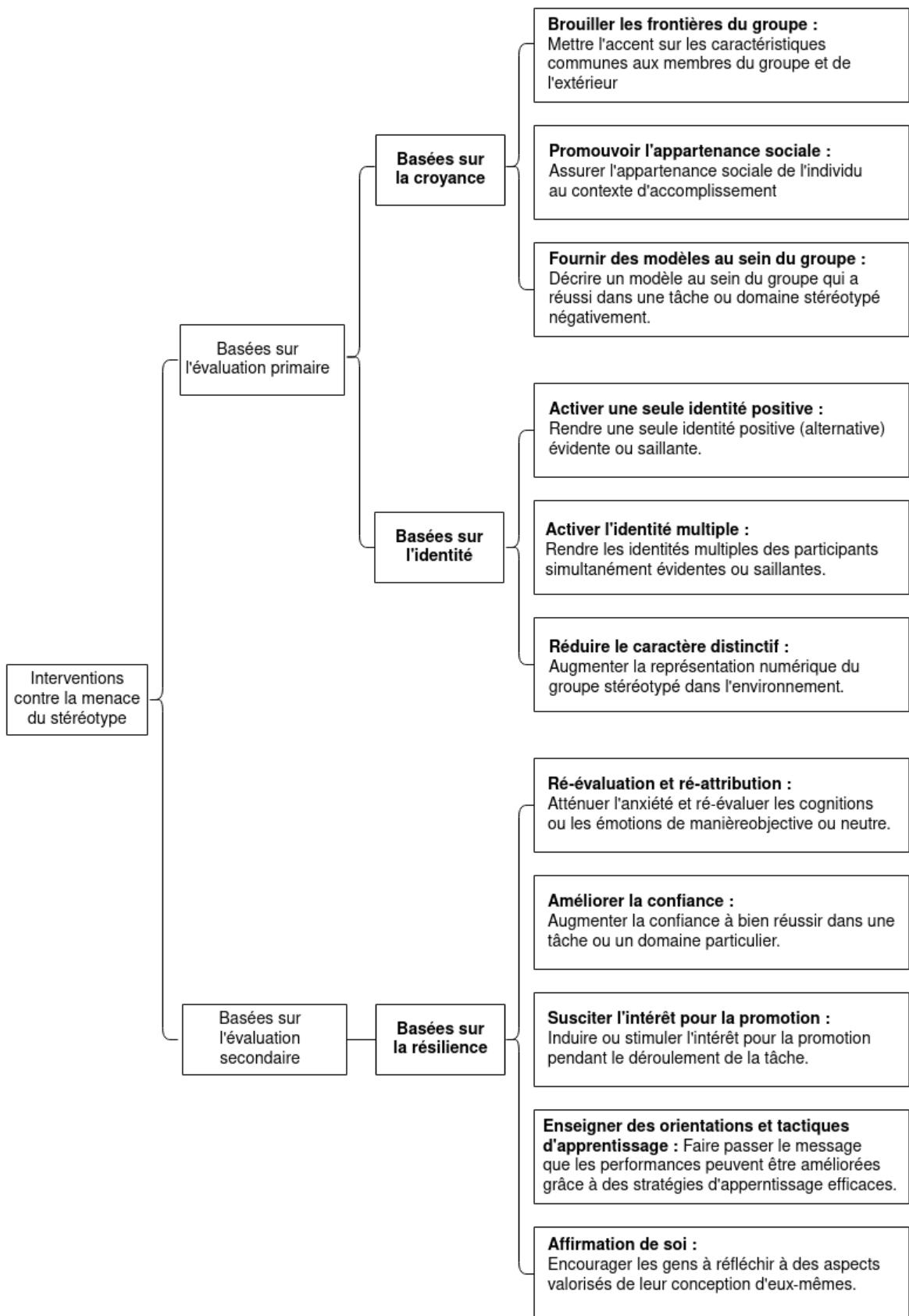


Illustration 9: Traduction de la taxonomie Liu et al

Tailles d'effet

Table 2

Overall Meta-Analytic Effect of Stereotype Threat Intervention and Effects of Different Intervention Types and Strategies

| Intervention types and strategies | ks | ke | N | d | SE | 95% CI | 80% CrI | Q (df) | F (df1, df2) |
|---|-----|-----|-------|-------|------|---------------|---------------|----------------|------------------|
| Overall effect size | 181 | 251 | 11895 | .44** | 0.03 | [0.37, 0.51] | [-0.01, 0.89] | 670.40** (250) | |
| Primary-appraisal-based | 74 | 96 | 4365 | .58** | 0.05 | [0.49, 0.67] | [0.23, 0.93] | 248.87** (95) | |
| Belief-based | 40 | 53 | 2471 | .66** | 0.06 | [0.54, 0.78] | [0.33, 1.00] | 165.63** (52) | |
| Blurring group boundaries | 9 | 11 | 361 | .79** | 0.11 | [0.55, 1.03] | [0.57, 1.02] | 11.24 (10) | |
| Promoting social belonging | 5 | 8 | 709 | .59* | 0.21 | [0.09, 1.10] | [-0.03, 1.22] | 26.29** (7) | |
| Providing in-group role model | 26 | 34 | 1401 | .63** | 0.06 | [0.51, 0.76] | [0.42, 0.85] | 43.85 (33) | |
| Identity-based | 34 | 43 | 1894 | .48** | 0.07 | [0.34, 0.61] | [0.09, 0.86] | 78.63** (42) | |
| Activating a single positive identity | 10 | 12 | 458 | .24 | 0.15 | [-0.09, 0.57] | [-0.29, 0.77] | 24.03* (11) | |
| Activating multiple identities | 9 | 14 | 447 | .66** | 0.16 | [0.31, 1.01] | [0.07, 1.26] | 34.14** (13) | |
| Reducing distinctiveness | 15 | 17 | 989 | .51** | 0.06 | [0.37, 0.64] | [0.42, 0.59] | 15.09 (16) | |
| Secondary-appraisal-based | | | | | | | | | |
| Resilience-based | 107 | 155 | 7530 | .34** | 0.04 | [0.26, 0.43] | [-0.13, 0.81] | 403.83** (154) | |
| Reappraisal and reattribution | 29 | 35 | 1534 | .47** | 0.09 | [0.29, 0.64] | [0.00, 0.94] | 82.13** (34) | |
| Improving confidence | 16 | 20 | 1454 | .29** | 0.07 | [0.13, 0.44] | [0.05, 0.53] | 27.13 (19) | |
| Eliciting a promotion focus | 12 | 12 | 360 | -.01 | 0.26 | [-0.58, 0.55] | [-1.16, 1.13] | 56.63** (11) | |
| Teaching learning orientation and tactics | 8 | 16 | 624 | .38* | 0.16 | [0.04, 0.72] | [-0.15, 0.92] | 32.19** (15) | |
| Self-affirmation | 42 | 72 | 3558 | .33** | 0.06 | [0.21, 0.45] | [-0.10, 0.76] | 183.70** (71) | |
| Comparing primary-appraisal-based with secondary-appraisal-based STIs | | | | | | | | | 14.54** (1, 249) |
| Comparing belief-based with identity-based STIs | | | | | | | | | 4.53* (1, 94) |
| Comparing all intervention strategies | | | | | | | | | 3.22** (10, 240) |

Note. ks = number of independent studies; ke = number of effect sizes; N = sample size; d = effect size; SE = standard error; CI = confidence interval; CrI = credibility interval; Q = Q statistic for heterogeneity; df = degrees of freedom; F values refer to the omnibus test results.

* p < .05. ** p < .01.

Illustration 10: Extrait de Liu et al

La conclusion de la métá-analyse des interventions contre la menace du stéréotype

{En termes d'implications pratiques, nos résultats peuvent être utilisés pour améliorer la réussite et la rétention des étudiants femmes et issus des minorités, en particulier dans le domaine des sciences, technologie, ingénierie et mathématiques⁹ où les membres de groupes stéréotypés ne sont pas en nombre suffisant. Munis des résultats de la présente étude, les éducateurs peuvent utiliser activement les stratégies d'interventions contre la menace du stéréotype pour changer les stéréotypes sur le groupe. Par exemple, les documents de recrutement conçus pour attirer les étudiants potentiels peuvent utiliser à la fois la politique établie d'inclusion et la représentation visuelle de la diversité afin d'estomper les frontières du groupe, de promouvoir l'appartenance sociale et de fournir des modèles (Purdie-Vaughns, Steele, Davies, Ditlmann, & Crosby, 2008). Par ailleurs, bien que les États-Unis aient cherché à éradiquer la discrimination institutionnalisée sur la base de la race ou du sexe, les femmes et les minorités continuent d'obtenir des performances scolaires moindres et sont systématiquement sous-représentées dans les professions les plus

9 STEM = Science Technology Engineering Math, je suppose donc que la répétition de « Technology » dans l'article est une erreur.

rémunératrices (Schmader & Hall, 2014). C'est pourquoi les responsables politiques de l'enseignement supérieur, les associations professionnelles et les dirigeants de communautés apprenantes devraient envisager d'utiliser des interventions contre la menace du stéréotype pour aider les groupes sous-représentées à mieux faire face à la menace du stéréotype dans les contexte de développement de carrière (par exemple : lors de conférences Murphy, Steele, & Gross, 2007). L'amélioration de la résilience des groupes sous-représentés pour contrer la menace du stéréotype peut être particulièrement utile lorsqu'elle est combinée avec l'atténuation des identités stigmatisées (Schmader & Hall, 2014).

Deuxièmement, lors des futures conceptions d'interventions contre la menace du stéréotype, les tailles d'effet rapportés ici devraient être prises en considération. Les interventions contre la menace du stéréotype basées sur la croyance et celles basées sur l'identité étant plus efficaces efficaces que celles basées sur la résilience, le fait d'opter pour la modification des croyances stéréotypées sur le groupe ou l'identification au groupe, peut offrir un meilleur retour sur l'investissement que l'amélioration de la résilience. Pour les interventions visant à modifier l'identification au groupe stigmatisé, l'activation d'identités multiples ou la réduction du caractère distinctif sont préférables à l'activation d'une seule identité positive. De même, si l'objectif est d'améliorer la résilience, il peut être plus efficace d'utiliser la stratégie de ré-appréciation et ré-attribution, d'améliorer la confiance en soi et/ou l'affirmation de soi, plutôt que de susciter une focalisation sur la promotion.

Troisièmement, nous avons montré que les effets des interventions contre la menace du stéréotype ne s'atténuent pas avec le temps. Cela suggère que ces interventions entraînent probablement des interruptions durables de la spirale descendante (Blackwell, Trzesniewski, & Dweck, 2007; Cohen et al., 2012). Lorsqu'une intervention améliore les performances de quelqu'un, cette personne peut recevoir un retour positif de la part de ses mentors et de ses pairs. En conséquence de quoi, l'auto-efficacité sera renforcée, ce qui incitera la personne à consacrer plus de temps à ce domaine de performance et à s'améliorer encore dans le futur. Cela dit, nous mettons en garde contre l'affirmation selon laquelle des manipulations simples et subtiles peuvent remédier aux disparités de réussite causées par les différences d'éducation et d'opportunité rencontrées tout au long de la vie, en raison de la période plutôt courte de la plupart des interventions contre la menace du stéréotype et de

potentiels biais de publication. Nous avons également constaté que les interventions contre la menace du stéréotype de terrain avaient des effets plus faibles que celles de laboratoire. Compte tenu de l'impact des distractions environnementales et d'autres facteurs allant à l'encontre de l'intervention (par exemple : les biais inconscients des décideurs ou des formateurs à l'encontre des femmes dans les Sciences, Technologie, Ingénierie et Mathématiques), il semble que les interventions basées sur la réduction de la menace du stéréotype dans ces domaines auraient besoin d'être modifiées (par exemple : en utilisant des procédures d'intervention et/ou des modifications dans les politiques associées plus fortes/plus répétées) et les combiner avec des changements dans les repères ambients (par exemple : en supprimant les décorations qui renforce le stéréotype masculin du domaine). En outre, les interventions contre la menace du stéréotype réalisées sur des adultes au-delà de l'université étaient très rares et principalement menées dans un contexte éducatif (par exemple : les écoles professionnelles et lycées ; Kinias & Sim, 2016; Taillandier- Schmitt, Esnard, & Mokounkolo, 2012). En d'autres termes, les stratégies d'intervention contre la menace du stéréotype lors des entretiens d'embauche et/ou du travail demandent encore plus d'attention de la part de la recherche et il y a une grande opportunité pour les praticiens d'introduire des stratégies innovantes en matière d'intervention contre la menace du stéréotype en ce qui concerne les populations plus matures.

Enfin, alors que certaines interventions contre la menace du stéréotype peuvent aider n'importe quel groupe (par exemple : enseigner l'orientation et les tactiques d'apprentissage dans un contexte de développement du leadership), d'autres interventions pourraient attirer l'attention sur le statut de groupe minoritaire dans des contextes où les individus et les organisations ne voudraient pas de traitement différentiel. Par exemple, pour des raisons légales et pratiques, des organisations ne peuvent pas séparer les candidats par genre, race ou origine ethnique pour créer des environnements de test pour des groupes identiques. En outre, il n'est peut-être pas approprié de proposer des modèles de minorité immédiatement avant une évaluation, puisque ce traitement ciblé nécessite que les minorités aient besoin de soutien supplémentaire, ce qui pourrait nuire aux performances au lieu de les améliorer. De plus, certaines interventions contre la menace du stéréotype qui fonctionne pour un groupe peuvent ne pas fonctionner pour d'autres, ou même augmenter la menace pour d'autres (Ryan & Sackett, 2013). Comme l'ont fait remarquer Rydell et al. (2009), le fait de mettre l'accent sur le niveau d'éducation des

minorités ayant obtenu un diplôme universitaire peut créer une menace pour ceux qui n'ont pas de diplôme formel dans les cas où différents niveaux d'éducation existent dans le groupe de candidats du test. En résumé, la faisabilité de nombreux types d'interventions contre la menace du stéréotype sur les lieux de travail doit être soigneusement étudiée.}

Cette méta-analyse nous a éclairé sur les actions à mener, mais intéressons nous encore, avant de passer à l'initiative, aux particularités de notre discipline.

Les oubliées du numérique (Collet, 2019)

Dans ce livre¹⁰, Isabelle Collet, enseignante-rechercheuse à l'université de Genève, et l'une des pionnières à s'intéresser à la problématique « genre et numérique » en sciences de l'éducation, s'attache à présenter des politiques efficaces à mettre en place pour que le numérique devienne enfin mixte. La phrase d'accroche est « L'absence de femmes dans le monde digital n'est pas une fatalité ». Les solutions présentées sont probantes d'efficacité. Ses travaux démontrent qu'il est possible d'augmenter de manière très significative et rapide la proportion d'étudiantes dans les filières informatiques. Le constat historique n'est pas nouveau mais utile à rappeler ; les préjugés sont explicités ; et les interventions - qu'elles soient contre-productives ou redoutables d'efficacité - sont présentées afin d'étudier ce qui marche et ce qui ne marche pas, ou que dans certains contextes. Elle-même intervient auprès de l'enseignement supérieur.

D'après son travail de recherche, les bonnes pratiques pour l'inclusion des femmes dans le numérique consistent à¹¹ :

1. Intéresser les jeunes femmes et les jeunes filles : Il faut qu'elles postulent (publicité, salon, formation des enseignants pour qu'ils donnent une image positive et non stéréotypée)
2. Recruter les filles : Il faut qu'elles accèdent à l'enseignement (quotas, critères de recrutement adaptés à la réalité de la filière et non des critères inégalitaires qui éliminent la diversité)
3. Socialiser : Il faut qu'elles se sentent incluses et bien à leur place (attentes de mixité de la part de l'établissement, éducation au genre auprès des garçons et des filles afin de prendre conscience de la

10 Source : <https://www.le-passeur-editeur.com/les-livres/essais/les-oubli%C3%A9es-du-num%C3%A9rique/>

11 Source : https://www.youtube.com/watch?v=K33QXGzrH_M&t=229s

discrimination systémique des femmes qui conduit, sans intervention spécifique, à une rupture sociale qui se construit depuis l'enfance)

La problématique

« Le monde est dangereux à vivre ! Non pas tant à cause de ceux qui font le mal, mais à cause de ceux qui regardent et laissent faire. » Albert Einstein

En tant que professeur de sciences de l'ingénieur et d'informatique auprès de classes de seconde au lycée Berthollet à Annecy, je suis directement impliquée dans l'orientation des élèves vers les sciences et techniques. En effet, la seconde est désormais une année charnière dans l'orientation puisque depuis la réforme du baccalauréat, les élèves choisissent les 3 spécialités pour lesquelles ils seront évalués pour leur baccalauréat 2 ans plus tard en suivant le parcours seconde générale - première - terminale. Cette orientation est guidée par le proviseur adjoint, Mr Julien CORDIER, responsable des classes de seconde, et est discutée tout au long de l'année, en classe, lors de journées d'orientation et lors des conseils de classe. Les élèves et leurs parents doivent pré-choisir les spécialités afin qu'elles soient discutées lors des conseils de classe du 2ème trimestre. Ensuite en mai, les choix définitifs de spécialités sont définis par les élèves et leurs parents pour le conseil de classe du 3ème trimestre.

Les choix de spécialités sont source de stress pour les élèves, car c'est une tâche complexe que de choisir parmi toutes les solutions proposées et de se projeter dans un domaine et un métier. La particularité du domaine que j'enseigne (choix SI, NSI, STI2D) est la très nette sous-représentation des élèves de sexe féminin. Ainsi, je m'intéresse dans mon ESR aux méthodes pour réduire les inégalités et plus précisément comment inciter les filles à s'orienter vers les sciences et techniques par l'organisation d'un événement avec des professionnelles du domaine.

La seconde est une année charnière pour l'orientation. Très peu de filles choisissent les spécialités NSI et SI, quasiment que des garçons. La rencontre des lycéennes avec des femmes scientifiques ingénierues ou techniciennes permet-elle d'améliorer la mixité des élèves choisissant ces spécialités en première ?

Est-ce qu'organiser une rencontre entre lycéennes de seconde et des femmes travaillant en sciences et techniques permet d'augmenter le nombre d'élèves féminines choisissant les spécialités NSI et SI ? Oui ou non ?

Cette étude porte justement sur les stratégies d'intervention contre la menace du stéréotype. Elle a permis d'analyser les différentes méthodes utilisées pour réduire le stress du stéréotype, dans le cas qui nous intéresse, ce stéréotype est : « **Les sciences et techniques ce n'est pas une orientation pour les filles** ».

Des activités ont été proposées pour aider les élèves et promouvoir le stéréotype inverse : « **Les filles et femmes peuvent s'orienter et travailler dans les sciences et techniques et s'y épanouir professionnellement.** »

Les activités proposées consistent à des interventions contre la menace du stéréotype basées sur la croyance et l'identité, telles que répertoriées dans la méta-analyse.

La méthode : Comment va-t-on s'y prendre pour chercher ?

« *La connaissance s'acquiert par l'expérience, tout le reste n'est que de l'information* » Albert Einstein

Voici ci-dessous la démarche que souhaitions suivre en début d'étude. Nous verrons que la procédure n'a pu être suivie comme souhaité et nous étudierons ce qui a été réalisé effectivement.

La démarche initiale

Est-ce qu'organiser une rencontre entre lycéennes de seconde et des femmes travaillant en sciences et techniques permet d'augmenter le nombre d'élèves féminines choisissant les spécialités NSI et SI ? Oui ou non ?

Le protocole tel que prévu initialement :

1. 20 janvier : donner à remplir un questionnaire à tous les élèves de seconde avant FIRST
2. 3 février : tenir l'événement FIRST
3. 3 mars ? 3 avril ? : donner à remplir un questionnaire à tous les élèves de seconde après FIRST et centrer l'étude sur celles ayant participer à FIRST
4. Obtenir les chiffres d'orientation (avec genre) des 2 années précédentes au lycée Berthollet auprès de Mr Cordier.
5. Analyse statistique, chercher des facteurs dépendants, classer les données en catégories

Nous souhaitons étudier la population des élèves de seconde et prélever les échantillons filles et garçons et comparer nos résultats aux années n-2 et n-1. Nous pourrons mesurer l'orientation vers SI et NSI en fonction de l'événement FIRST. Les participantes et autres sources de données

Le Lycée Berthollet

Cette étude a été menée au lycée Berthollet, établissement non représentatif des lycées de France. En effet c'est un lycée général dans un contexte social élevé. Le chef d'établissement Mr Tamisier m'a informé des données de l'application "APAE".

L'indice de population sociale (IPS) du lycée Berthollet, qui est calculé selon les catégories socioprofessionnelles des parents des élèves, est de 135,2 ce qui est très élevé par rapport à la moyenne française qui est de 117,4 (Berthollet est donc plus aisé de 18 points). En effet il s'agit d'un établissement urbain, dans une région attractive, dans une ville avec un niveau social élevé. Il s'agit donc d'un contexte "favorisé", avec un taux de passage en première générale très élevé. Le taux de réussite au baccalauréat à Annecy est de 95%.

« Ces indicateurs sont accessibles via le portail ARENA. Publiés sur Infocentre, ils sont consultables par les professionnels de l'éducation, en accès réservé. Ils sont plus complets que les indicateurs de résultats des lycées, destinés au grand public, publiés sur le site du ministère sous le nom d'IVAL.

Les données portent sur 5 années scolaires et permettent de situer l'établissement par rapport au département, à l'académie et au niveau national. Il est également possible de paramétriser un tableau de bord personnalisé, notamment pour avoir une comparaison avec d'autres EPLE ou des niveaux agrégés (par exemple les bassins emploi-formation). Ces comparaisons permettent d'établir des radars de performance. »¹²

Le matériel et les conditions pratiques

Les outils de sondages

Afin de réaliser des sondages, nous avons hésité entre les logiciels Pronote et Google Forms.

L'outil « Sondage » de Pronote

Tous les élèves disposent d'un compte Pronote. Il s'agit de leur ENT, qu'ils doivent consulter quotidiennement. C'est donc le moyen officiel de s'adresser à eux, et pas forcément le plus adapté pour s'adresser à eux dans le cadre de mon ESR.

De plus, les fonctionnalités du logiciel sont assez limitées. Voici par exemple sous quelle forme sont présentés les résultats de sondage sur Pronote :

12 Source : <https://www.ih2ef.gouv.fr/applications-nationales-liees-aux-enquetes-et-statistiques>

[Voir les réponses](#)

Afficher uniquement les personnes ayant répondu Afficher le nombre de réponses

Ce sondage est nominatif

Je souhaite participer à l'action FIRST le jeudi 3 février de 09h00 à 12h00

Oui

Non

| Destinataires | Classe | répondu | Oui | Non |
|----------------------|--------|------------|------------|-------------|
| ▶ Élèves : 228 / 292 | | 78% (2...) | 46% (1...) | 54% (12...) |

Il existe également un outil QCM dans Pronote que nous utilisons de manière récurrente, mais là aussi aux fonctionnalités trop limitées.

Nous avons donc cherché un outil de sondage plus complet.

L'outil Google Forms de Google

Le lycée Berthollet a fait le choix d'utiliser un outil d'ENT plus complexe et plus puissant, notamment pour la gestion des cours et des échanges de documents : il s'agit de la suite logicielle Google for Education. Tous les élèves disposent d'un compte Google élève, sous la forme prenom.nom@lycee-berthollet.com

Nous avons donc exploré les possibilités du logiciel en ligne « Google Forms » qui permet de créer et partager des formulaires et des enquêtes en ligne, et analyser les réponses en temps réels. Les graphiques sont générés automatiquement. Les possibilités de types de questions sont nombreuses. Les données sont exportables au format CSV. Voici les raisons qui ont motivé notre choix de préférer cet outil.

Les cours de SNT

Pour recueillir les résultats, le lien du sondage est envoyé par e-mail aux élèves, lors d'un cours de SNT, qui y répondent. Nous avons choisi de cibler les groupes de SNT. La SNT étant dans le tronc commun, les élèves de ces groupes constituent un échantillon représentatif de la population du lycée - contrairement aux groupes de SI qui sont sous-féminisés comme le veut la tradition de l'orientation genrée.

Le premier questionnaire a été réalisé durant le cours afin d'avoir l'aide d'un professeur si besoin. Nous avons également demandé aux collègues professeurs de SNT de faire passer ce questionnaire.

La procédure

L'organisation de l'événement FIRST

L'initiative

Le 24 septembre 2021, ma tutrice, Caroline LIGOT, a envoyé un e-mail aux 4 autres professeurs de Sciences de l'Ingénieur travaillant au lycée Berthollet pour présenter un événement national, intitulé FIRST - Femmes & Ingénieries - Réussir en Sciences et Technologies¹³ (voir l'affiche en figure). Cet événement réunit des femmes ingénieries, techniciennes, ou en devenir, échangeront avec des collégiennes et lycéennes pour les sensibiliser aux carrières scientifiques et technologiques. Elle demandait sur qui elle pouvait compter pour soutenir l'organisation. J'ai répondu favorablement à sa demande, étant concernée par cette problématique depuis 20 ans lors de mes études d'informatique, dans ma carrière d'ingénierie informaticienne et dans le cadre de mon travail d'enseignante. Lorsque j'étais ingénierie, j'ai moi-même été invitée à participer à ce type d'événement en tant que femme scientifique et et technicienne et j'avais trouvé ces expériences cruciales pour faire connaître ma branche auprès des jeunes filles, dans laquelle les femmes sont très largement sous-représentées. Mr le proviseur, Philippe Tamisier, a immédiatement réservé la plus grande salle du lycée pour que cet événement puisse avoir lieu.

L'UPSTI est l'Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles, qui construit et fédère un réseau de plus de 700 Professeurs de Sciences de l'Ingénieur, répartis dans plus de 200 lycées publics ou privés sous contrat, exerçant dans les Classes Préparatoires aux Grandes Écoles (CPGE) scientifiques.



Figure 1: Affiche officielle de l'événement FIRST de 2022

13 <https://first.upsti.fr/fr/>

L'organisation préalable

Ma tutrice et moi-même avons donc coorganisé cet événement FIRST dans le lycée. Nous avons réservé la plus grande salle en prévision de l'événement. Caroline était la principale organisatrice, elle a inscrit le lycée sur le site officiel et a suivi les recommandations fournis par l'UPSTI.

La recherche d'intervenantes

Caroline LIGOT et moi-même avons été très actives sur le réseau social LinkedIn afin de recruter des intervenantes locales pour participer à l'événement que nous organisions. Cette action a été coûteuse en temps et capacités relationnelles, mais elle a été très payante et nous avons ainsi pu faire venir plus de 20 intervenantes, alors que d'autres établissements ont du annuler l'événement faute d'intervenantes.

La mise en place

La mise en place pratique a été pilotée par Caroline Ligot : réservation de salle, préparation des ateliers.

Le questionnaire d'inscription (du 11 janvier au 31 janvier)

Un questionnaire a été envoyé aux élèves filles de seconde par Mr le proviseur en amont de l'événement pour se faire une idée du nombre de participantes attendues.

Le questionnaire de pré-orientation (en janvier)

Questions posées

- Quelle est votre classe ?
- Quel est votre genre ? (ensuite les réponses sont réparties en sous-groupes filles et garçons, mais les même questions ont été posées aux 2 groupes)
- Parmi toutes ces spécialités en lycée général, lesquelles vous intéresse ?
- Parmi toutes ces séries en lycée technologique, les quelles vous intéressent ?
- Aimeriez-vous aller en 1ère générale l'an prochain ?
- Si oui : Quelles sont les 3 spécialités que vous envisagez de prendre ?
- Aimeriez-vous aller en lycée technologique l'an prochain ?
- Si oui : quelle série envisagez-vous de prendre ?

- Avez-vous des parents qui travaillent ou ont exercé ces métiers, ces domaines ?
- Connaissez-vous dans votre entourage proche (hors parent) des personnes qui exercent ces métiers ?
- Connaissez-vous des personnes (hors parents et proches) qui exercent ces métiers ?
- Est-ce que vous vous imaginez faire ces métiers ?
- A votre avis, quelles proportions de femmes y a-t-il dans ces métiers ?
- Si vous le savez : Quel(s) métier(s) envisagez-vous de faire plus tard ?

Le déroulement de l'événement FIRST (le 3 février)

L'événement s'est donc déroulé au lycée Berthollet dans la matinée du jeudi 3 février 2022. Nous avons réuni 118 lycéennes de seconde et 23 intervenantes, ce qui est un nombre conséquent.

La communication

À l'intérieur du lycée, des affiches ont été apposées pour promouvoir l'événement. Ces affiches, en plus des informations (date, lieu, partenaires), mettaient en valeur des femmes scientifiques et techniciennes prises en photo sur leur lieu de travail.

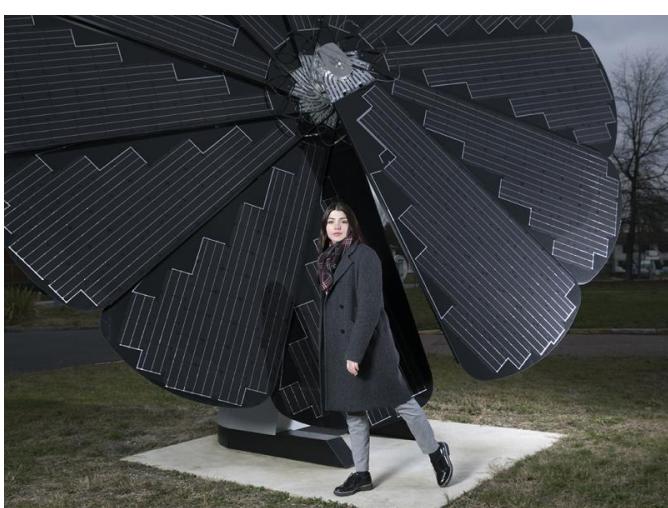


Figure 3: Exemple 1 de photo de femme utilisée pour les affiches



Figure 2: Exemple 2 de photo de femme utilisée pour les affiches

Le planning

Voici le planning de la matinée :

- **8h30** : Accueil des intervenantes en salle des actes avec monsieur le proviseur
- **9h** : Arrivée des lycéennes dans la salle poly, Séance plénière, présentation de la matinée et des intervenantes par les 2 organisatrices
- **De 9h30 à 11h30** : Ateliers par groupes. Les élèves se répartissent par groupes pour aller à la rencontre des différentes intervenantes. Afin de faciliter les échanges et l'implication des lycéennes, les rencontres sont organisées sous forme d'ateliers participatifs et créatifs.
- **11h30** : Retour en plénière et debriefing
- **12h** : Départ des lycéennes et débriefing avec les intervenantes

Les intervenantes

Le jour J, plus d'intervenantes que prévu sont venues participer à l'événement, car certaines étaient venues en groupe avec leurs collègues d'entreprise ou d'école. Parmi celles que nous avons listé, les profils sont variés en âge, en expérience, en origines, et en domaine, et certaines sont d'anciennes élèves du lycée Berthollet :

- Céline REYNOUD
- Margaux JACQUET, étudiante à l'ENSMM (Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et des Électrotechniques)
- Yvette RAMOS, experte société civile de l'égalité filles-garçons (WOMENVAI)
- Christine GALES (Université Savoie Mont Blanc / Polytech Annecy-Chambéry)
- Claire POZZOBON, roboticienne chez STAÜBLI
- Ariadna FOSSAS TENAS, mathématicienne, assistante de recherche à l'Université de Genève et l'Université Grenoble Alpes
- Solenne CODET, professeure agrégée à l'IUT de Chambéry, directrice des études 2A

- Katy CAILLOUX, dirigeante associée ESTI2 (Étude de sous-traitance en Ingénierie Industrielle), mécanique de précision et sourcing achats mécaniques
- Marie-Sophie BAZIN, directrice du développement chez ICADE Pays de Savoie (construction d'habitat à l'empreinte carbone réduite), qui a fait l'Ecole Centrale de Lyon
- Kézibane OZTURK, responsable qualité produit et process chez AVENTICS Group EMESON
- Elodie PEYSSI
- Françoise DELOULE, maître de conférence à l'USMB, département informatique de l'IUT d'Annecy
- Emma AGUACIL, étudiante
- Liza PERON, étudiante ingénieur en environnement bâtiment énergie, Polytech Annecy-Chambéry
- Gladys GAMEL & Katell SIMON & Tifenn SIMON, étudiantes à Polytech Annecy-Chambéry
- Clémence SALOMON



Les participantes

Nous avions au départ une trentaine de lycéennes de seconde inscrites, mais pas un prompt renfort, nous nous vîmes 118 élèves arriver dans la salle polyvalente. Nous n'avions pas prévu autant de monde, il a fallu ajouter des chaises, les faire asseoir sur les tables, et nous n'étions que 2 organisatrices pour gérer tout ce monde.

Rien que faire passer les 3 feuilles d'appel a pris environ une heure. Il a fallu gérer les présences avec la vie scolaire, s'assurer des bonnes conditions pour un bon déroulement de cette rencontre, tout en respectant le protocole covid renforcer de l'époque, animer la rencontre, installer les ateliers et cette matinée fut l'une des plus enrichissante mais des plus fatigante également.

Les activités proposées

Construire « FIRST » en 3D avec des kaplas

Fiche : « DÉFI KAPLA : Vous devez écrire FIRST en 3D en KAPLA »



Réaliser un mur mosaïque

En utilisant des photos en rose et bleu (les couleurs de FIRST), les élèves devant ré-écrire en grand l'acronyme FIRST.

Fiche : « PHOTO WALL : À l'aide des photos d'ingénieries proposées, vous devez reconstituer le mot FIRST selon le code couleur imposé. »



Ordonner la chronologie des grandes femmes scientifiques

Fiche : « CHRONOLOGIE FÉMININE : Vous devez replacer sur la frise des



fiches des scientifiques féminines proposées. »

Déconstruire les préjugés sur les qualités féminines/masculines

Fiche : « REPRÉSENTATION MASCULIN/FÉMININ » : Vous devez placer dans les zones MASCULIN et FÉMININ les adjectifs qui selon vous sont le plus souvent associés à chaque genre. Dans un deuxième temps, en fonction de votre expérience personnelle, déplacez les caractéristiques que vous pensez être non-genrées »

Photo ci-dessous.



Analyser des articles de journaux

Fiche : « REVUE DE PRESSE : Parcourez les titres d'articles proposés et créez le débat ! »

Photo ci-contre.

La méthode : Comment va-t-on s'y prendre pour chercher ?

Repeindre les ingénieurs stéréotypés

Fiche : « DÉCONSTRUCTION : Vous disposez d'une image très communément répandue du métier d'ingénieur. Vous devez la déconstruire pour la rendre plus ... féminine ! »



Atelier de logique mathématique

Cet atelier était organisé par la mathématicienne Ariadna FOSSAS TENAS.



Discussions libres avec les intervenantes

La tenue de ces ateliers est devenue de plus en plus difficile au vu du monde présent. Certaines élèves commençaient à se désintéresser. Caroline et moi-même avons alors décidé de refaire un point en plénière pour recadrer, et de lancer des discussions libres, par petits groupes, tournants, avec les intervenantes. Nous sommes d'ailleurs intervenues à ce moment pour présenter notre parcours d'ingénierie informaticienne aux élèves et défaire quelques stéréotypes sur la profession.



Les ressentis recueillis

Les intervenantes et participantes ont partagé leur enthousiasme pendant et à l'issue de cet événement. Nous avons recueilli quelques témoignages parmi ceux-ci.

Recueil des témoignages de participantes

- « Il y a avait trop de monde je n'est pas fait toutes les activités »
- « Bonne idée, seulement il aurait fallu que des hommes ingénieurs viennent aussi pour nous soutenir et trop de monde pour pouvoir vraiment parler avec les intervenantes et faire toutes les activités proposées. Je pense qu'il faudrait faire cet événement sur plusieurs jours. »
- « Intéressant. Voir que des femmes se réunir pour parler de leur place dans le monde de la science

- « J'ai trouvé que c'était une bonne initiative mais qu'il y avait beaucoup de monde et de groupes et que c'était donc difficile de parler à toutes les intervenantes. »
- « J'ai trouvé que c'était une bonne initiative mais qu'il y avait beaucoup de monde et de groupes et que c'était donc difficile de parler à toutes les intervenantes. »
- « J'ai bien aimé y participer, c'était très intéressant. J'ai pas trop aimé les ateliers mais j'ai trouvé beaucoup plus intéressant d'aller discuter avec les intervenantes. J'ai appris pas mal de choses et je ne regrette pas d'avoir participé à cet évènement »
- « C'était intéressant, on a beaucoup appris »
- « C'était une bonne idée mais qu'il y avait un peu trop de gens pour peu d'intervenantes. »
- « J'ai trouvé cet événement très enrichissant. Il a permis de donner plus confiance aux jeunes filles. »
- « C'était un bonne événement, cela peut aider certaine personne pour leur avenir, mais trop de personne »
- « En réalité j'avais déjà ce point de vue selon lequel une femme peut devenir scientifique et je comptais déjà faire des sciences une voie. Mais l'événement était selon moi un peu précipité et donc il y a eu des soucis d'organisation ce qui l'a rendu moins enrichissant. Mais l'idée est géniale en espérant que l'année prochaine il aidera encore plus des jeunes femmes à trouver leur voie. »



Notes du débriefing avec les intervenantes

Lors du débriefing organisée à l'issue de la matinée FIRST, nous avons pris des notes des commentaires des intervenantes :

- « Nous avons été victime de notre succès, c'était bruyant, et les défis se faisaient en trop grand groupe. Ces défis sont bien juste pour démarrer, sauf certaines activités qui étaient trop prenantes. »
- « Les discussions en petits groupes c'était bien. Les élèves venaient avec leurs questions et elles parlaient facilement. »
- « Finalement c'était bien de se retrouver en non mixité. »
- « Les questionnements portaient surtout sur l'orientation et les parcours scolaires, pas du tout sur les stéréotypes. Elles ont un modèle de gérant d'entreprise très normé qui doit écraser tout le monde, c'est à déconstruire. Le monde de demain est à construire comme on le veut ! »
- « On aurait pu ajouter un atelier interview. Qu'elles renseignent par exemple une fiche sur 2 professions qui les intéressent et prennent des contacts (téléphone, e-mail, réseaux sociaux ou rendez-vous). »

Toutes ont souhaité revenir l'année prochaine.

Le questionnaire d'orientation de fin d'année (en mai)

Quelques jours après cet événement, nous avons rencontré des problèmes de santé importants et avons été placée en arrêt pendant de longues semaines. Il n'a alors pas été possible de poursuivre la procédure de test comme souhaité, et le questionnaire post-FIRST a finalement été envoyé début mai, au retour de cet arrêt maladie.

Questions posées

- Quelle est votre classe ?
- Quel est votre genre ?
- Si féminin : Avez-vous participé à l'événement FIRST le 3 février 2022 ?
- Si oui :
 - La participation à l'événement FIRST a-t-il amélioré votre vision des femmes et des sciences et techniques ?

- Parmi les ateliers proposés lors de l'événement FIRST, lesquels ont développé votre confiance ?
 - Qu'avez-vous pensé de l'événement FIRST ? Et en particulier, a-t-il changé vos représentations ? (réponse libre)
- Parmi toutes ces spécialités en lycée général, lesquelles vous intéressent ?
 - Parmi toutes ces séries en lycée technologique, les quelles vous intéresse ?
 - Aimeriez-vous aller en 1ère générale l'an prochain ?
 - Si oui : Quelles sont les 3 spécialités que vous envisagez de prendre ?
 - Aimeriez-vous aller en lycée technologique l'an prochain ?
 - Si oui : quelle série envisagez-vous de prendre ?
 - Avez-vous des parents qui travaillent ou ont exercé ces métiers, ces domaines ?
 - Connaissez-vous des personnes (hors parents et proches) qui exercent ces métiers ?
 - Est-ce que vous vous imaginez faire ces métiers ?
 - A votre avis, quelles proportions de femmes y a-t-il dans ces métiers ?
 - Si vous le savez : Quel(s) métier(s) envisagez-vous de faire plus tard ?

Les résultats : Qu'a-t-on trouvé ?

« *Le mot progrès n'aura aucun sens tant qu'il y aura des enfants malheureux* »

Albert Einstein

Notre objectif de rendre notre domaine et notre discipline attractive pour les filles a-t-il porté ses fruits ? Les ressentis listés ci-avant sont déjà suffisamment clairs pour nous. D'ailleurs les élèves elles-mêmes nous témoignent encore de leur reconnaissance et leur enthousiasme d'avoir participé à cet événement. Mais les chiffres nous intéressent également...

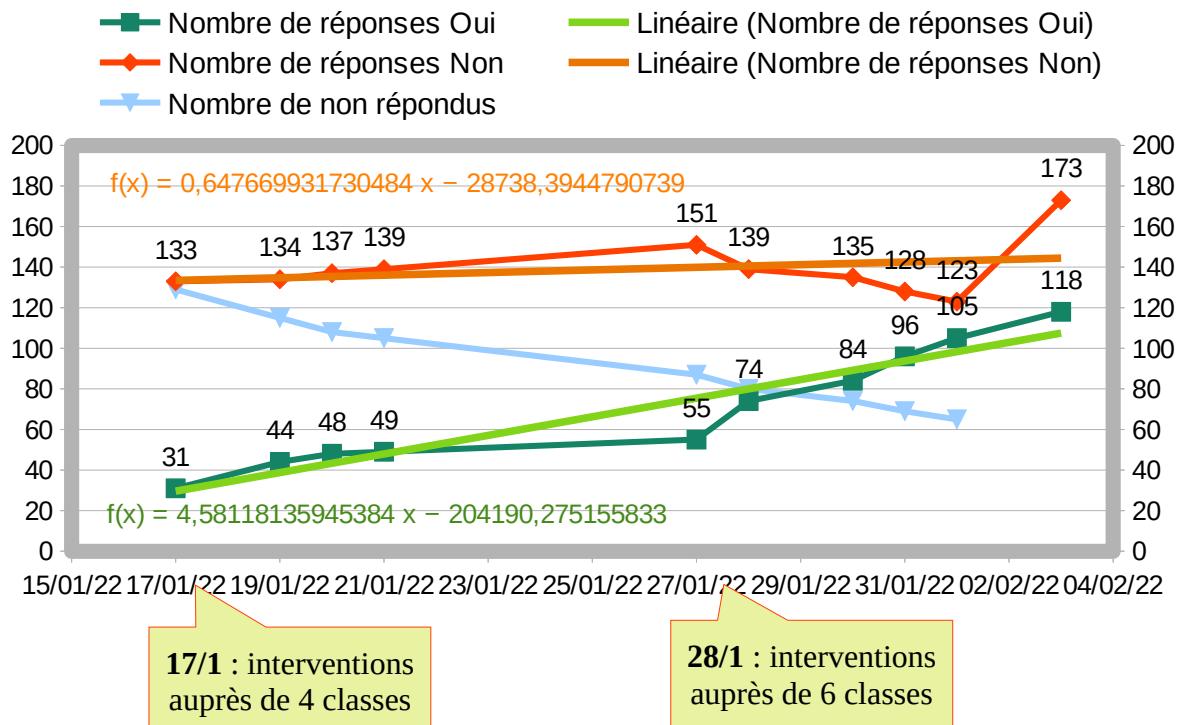
Les résultats de la participation

Le principal résultat de cet étude fut le premier enseignement, non prévu au départ. Ces résultats sont issus de l'étude de l'évolution des intentions de participer à l'événement et sont des données récoltées au cours du temps des résultats du sondage Pronote.

Le 11 janvier 2022, Mr Tamisier, proviseur du lycée Berthollet envoie un sondage de participation à toutes les élèves filles de toutes les classes de seconde du lycée. Nous lui avons demandé l'autorisation de consulter les résultats et j'ai tenu un historique de l'évolution. Ainsi au départ, le 15 janvier, 31 élèves de seconde ont répondu qu'elles participeraient à la matinée FIRST.

Inquiètes de voir si peu d'inscrite à l'événement que nous organisions, ma tutrice et moi-même avons alors entrepris une action de démarchage promotionnel de l'événement dans les classes de seconde. Nous sommes intervenues quelques minutes dans 10 classes de seconde en s'adressant directement aux jeunes filles pour promouvoir l'événement, expliciter et déconstruire quelques stéréotypes sur les femmes et les sciences, et les inviter à ouvrir la possibilité de s'intéresser à ce que ces intervenantes avaient à transmettre et participer à nos ateliers. Souvent nous avons été appuyé dans notre discours par le professeur présent dans la salle. Et il faut croire que nous avons été convaincantes !

L'entièreté des résultats n'a pas été décortiquée faute de temps. Mais en allant directement interpeler les élèves, nous avons augmenté la participation d'un facteur 3,87, en passant de 31 inscrites le 15 janvier à 118 participantes effectives le jour J comme le montre le graphique ci-après.



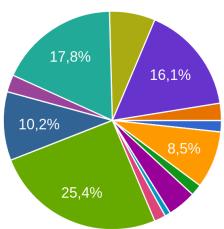
Il serait intéressant de vérifier l'identité des élèves ayant répondu « oui » pour vérifier si elles appartiennent effectivement à une classe ciblée par les interventions. La vérification rapide a été faite, mais pas la vérification systématique.

Les résultats de l'enquête préliminaire

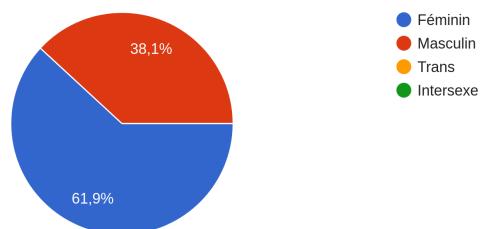
L'enquête préliminaire a permis de faire un état des lieux.

Nous avons obtenu 118 réponses de 72 filles et 45 garçons, ce qui est une population tout à fait représentative des 500 élèves de seconde.

Quelle est votre classe ?
118 réponses



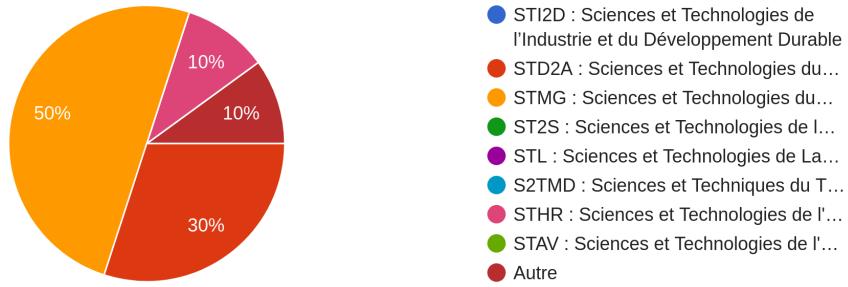
Quel est votre genre ?
118 réponses



Nous n'allons pas produire ici l'entièreté des données et graphiques, trop volumineux. Observons la répartition des séries technologiques envisagées par les filles et la grande absente STI2D, comme on pouvait s'y attendre.

Quelle série envisagez-vous de prendre ?

10 réponses

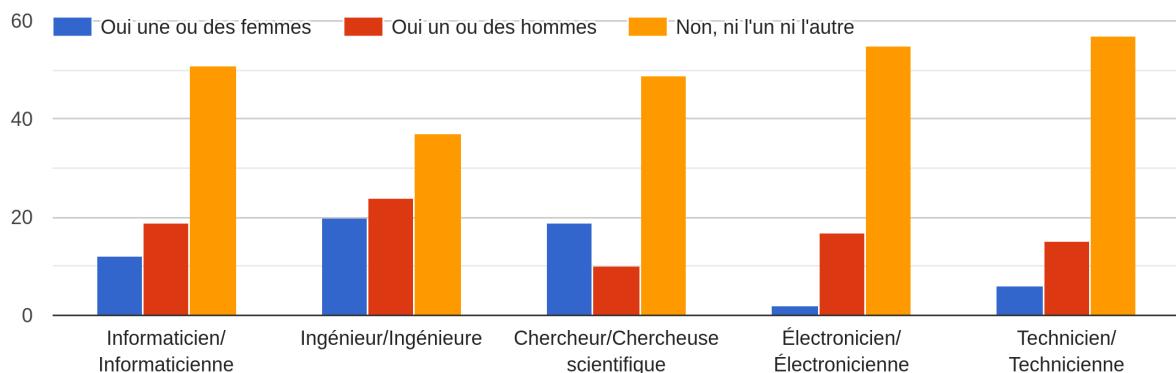


Parmi les parents des filles :

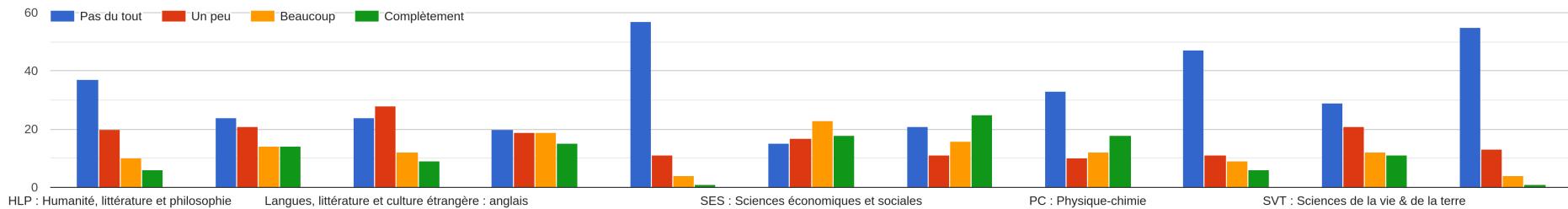
- 1 mère informaticienne et 9 pères informaticiens ;
- 1 mère ingénierie et 9 pères ingénieurs ;
- 1 mère et 2 pères chercheurs
- 2 électroniciens
- 4 techniciens

Parmi l'entourage proche, plus de parité :

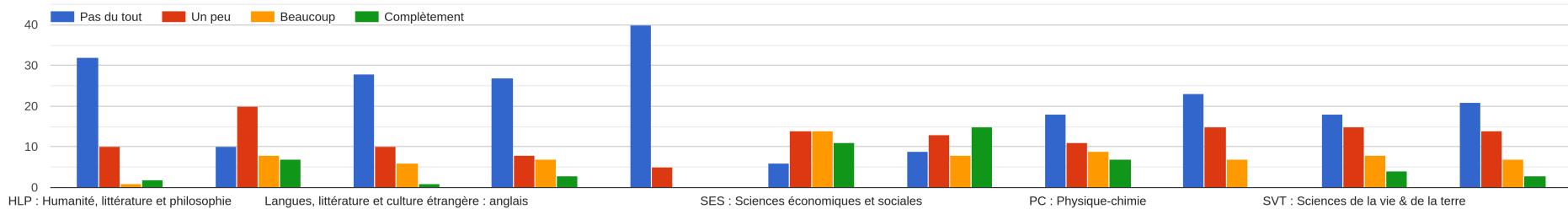
Connaissez-vous dans votre entourage proche (hors parents) des personnes qui exercent ces métiers ?



Parmi toutes ces spécialités en lycée général, lesquelles vous intéresse ?



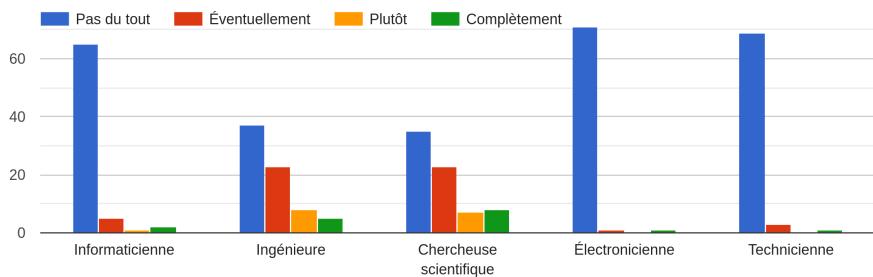
Parmi toutes ces spécialités en lycée général, lesquelles vous intéresse ?



Lecture rapide : Les filles s'intéressent aux langues, aux sciences de la vie et aux sciences dites « molles », tandis que les garçons s'intéressent aux sciences dites « dures » : notamment Mathématiques et Physique-Chimie.

Les filles se projettent un peu :

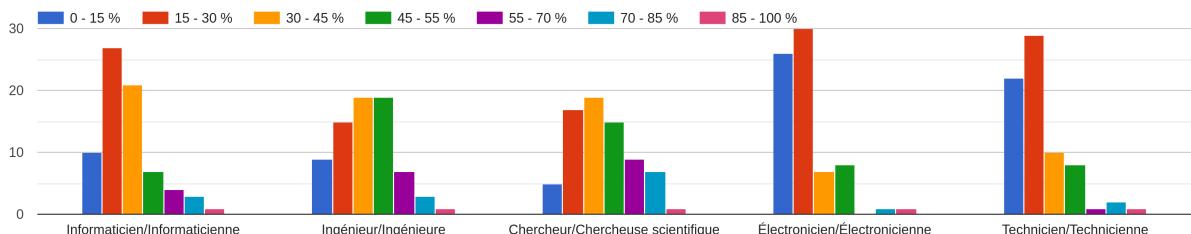
Est-ce que vous vous imaginez faire ces métiers ?



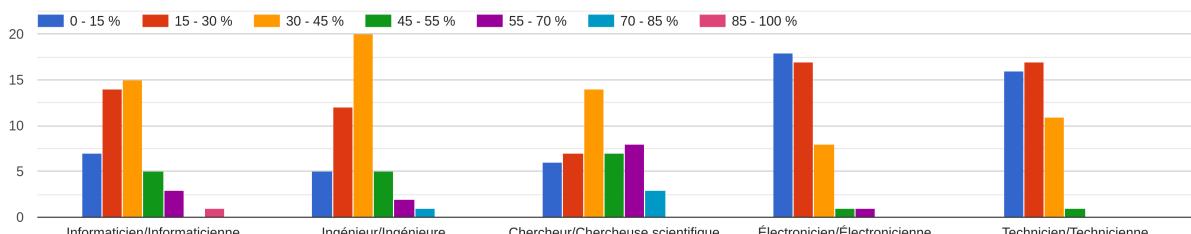
Les garçons déclarent n'avoir aucun parent ingénieur, chercheur, électronicien ou technicien, mais en ont dans leur entourage et se projettent plus vers SI et NSI.

Les élèves surestiment la mixité réelle dans les métiers scientifiques et technologiques, mais les filles le font plus que les garçons.

À votre avis, quelles proportions de femmes y a-t-il dans les métiers suivants ?



À votre avis, quelles proportions de femmes y a-t-il dans les métiers suivants ?



Parmi les métiers envisagés par les filles : « gendarme », « médecin », « hôtesse de l'air ou un métier où je saurais utiliser mes langues vivantes », « professeur en langues », « scénariste », « juge ou avocate, ce qui touche au droit » ...

Parmi les métiers envisagés par les garçons : « directeur commerciale », « directeur d'usine », « directeur général mais je ne sais pas encore dans quel domaine », « huissier de justice », « chercheur scientifique », « directeur d'entreprise international », « Directeur Commercial International », « Président » ...

Sans surprise, nous retrouvons la hiérarchie des modèles sociaux de sexe dans nos résultats préliminaires.

Les résultats de l'enquête de fin d'année

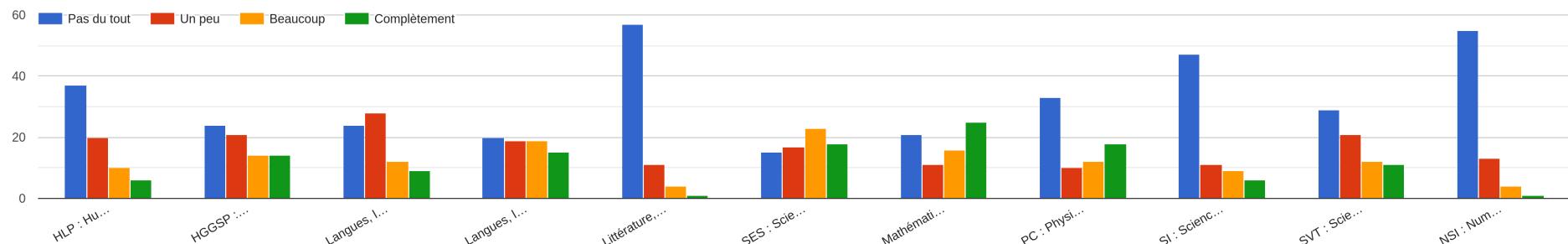
L'enquête de fin d'année n'a apporté que des résultats partiels, vu des conditions difficiles de réalisation (long arrêt pour maladie, changements d'emploi-du-temps dus à l'organisation du baccalauréat dans l'établissement).

Nous n'avons donc récolté que 40 réponses, ce qui baisse la confiance en la représentativité de ces résultats au vu de la théorie des grands nombres.

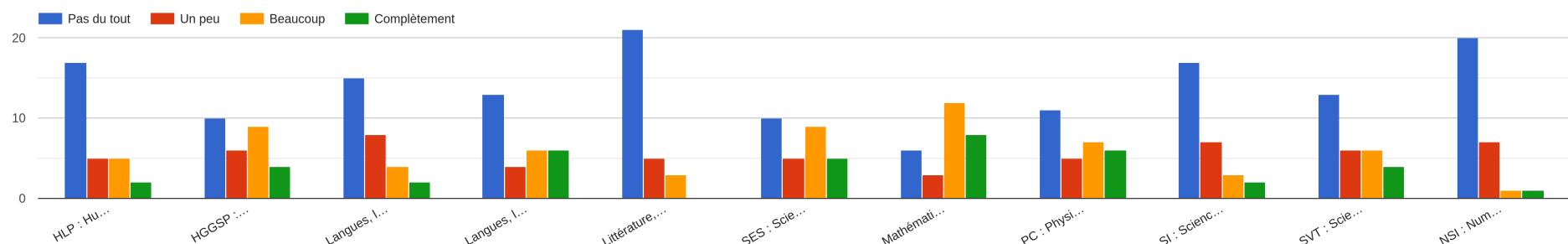
L'un des axes d'analyse le plus intéressant est bien entendu avant/après.

Intérêt des filles pour les spécialités avant puis après

Parmi toutes ces spécialités en lycée général, lesquelles vous intéresse ?

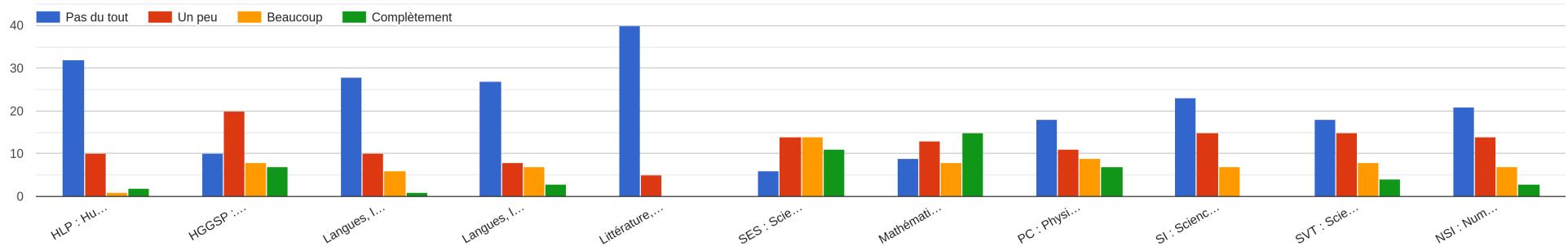


Parmi toutes ces spécialités en lycée général, lesquelles vous intéresse ?

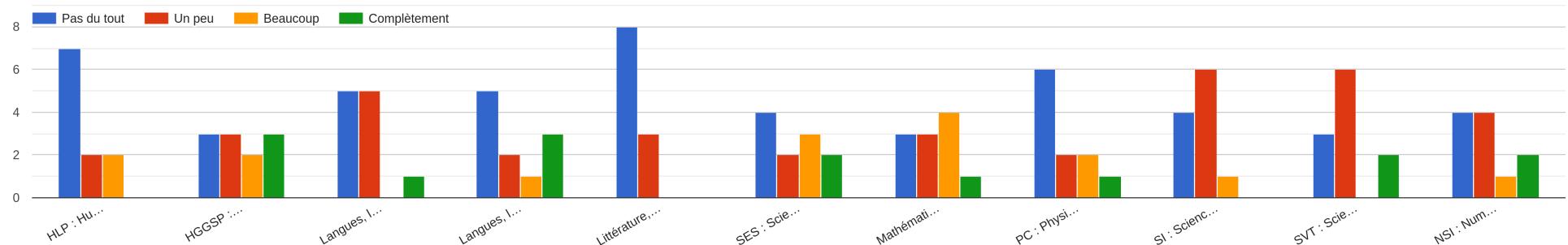


Intérêt des garçons pour les spécialités avant puis après

Parmi toutes ces spécialités en lycée général, lesquelles vous intéresse ?



Parmi toutes ces spécialités en lycée général, lesquelles vous intéresse ?



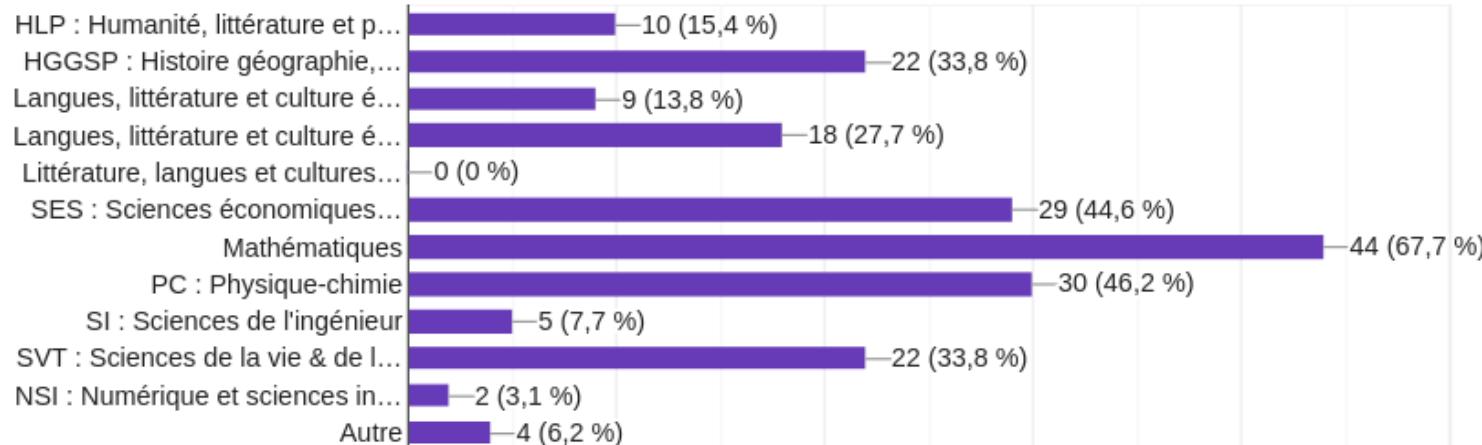
Nous nous frustrée de pas avoir suffisamment décortiquer tous ces résultats, qu'il serait intéressant de croiser et de synthétiser dans des diagrammes et calculs statistiques. Nous nous sommes concentrée sur les résultats plus spécifiques à notre intervention dans la discussion de ces résultats.

3 spécialités envisagées avant-après filles

Quelles sont les 3 spécialités que vous envisagez de prendre ?



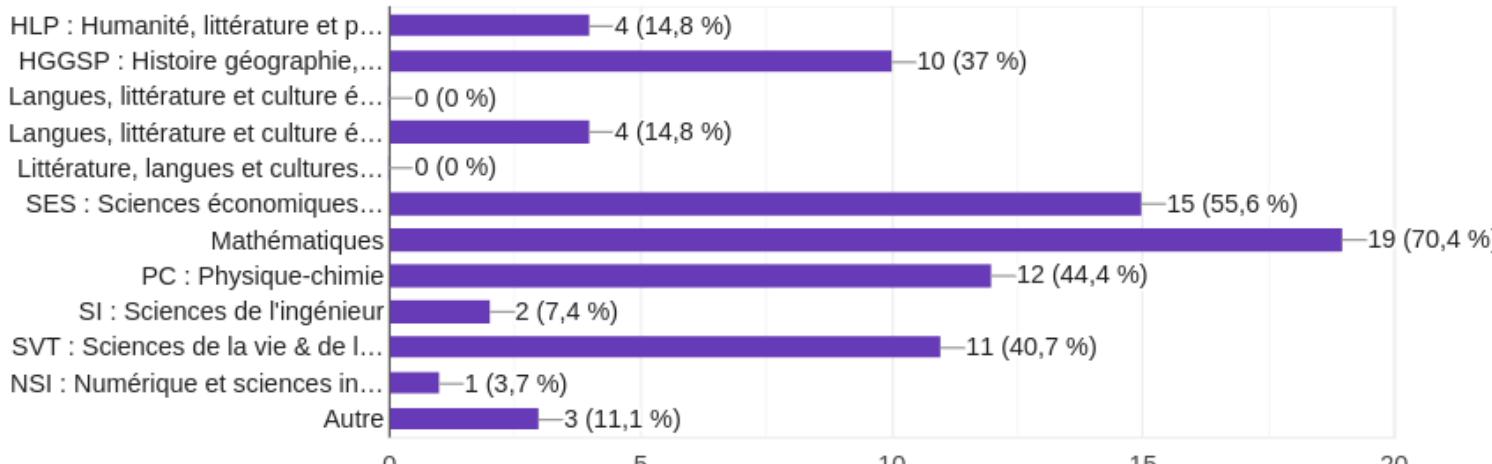
65 réponses



Quelles sont les 3 spécialités que vous envisagez de prendre ?

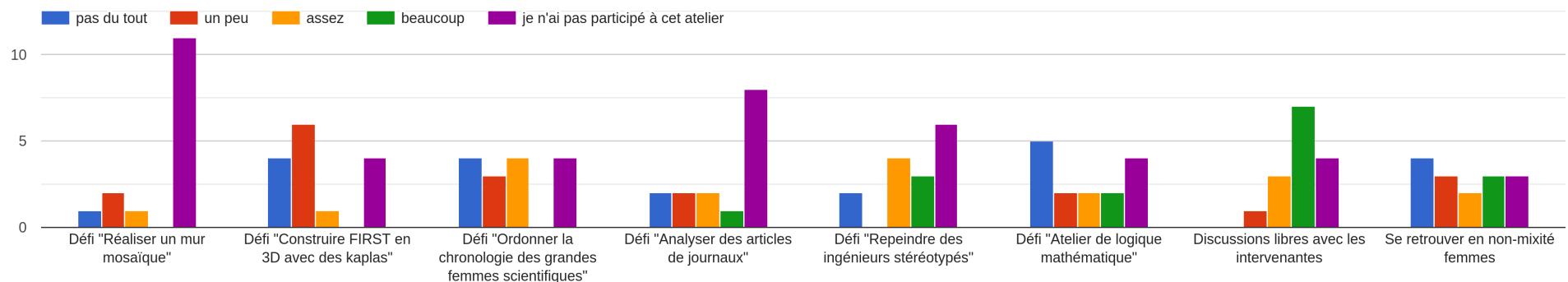


27 réponses

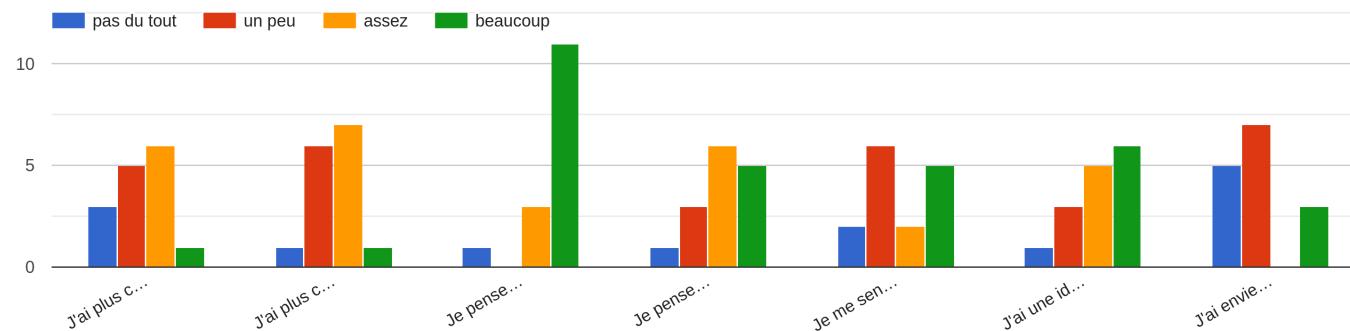


Dans ce questionnaire nous avons également posé des questions spécifiques aux filles ayant participé à FIRST. Il aurait été intéressant de détailler les résultats des filles en 2 sous-groupes : celles ayant participé à FIRST et celles n'ayant pas participé afin de constater si une différence se révèle entre ces 2 sous-groupes. Par exemple : les filles ayant assisté à FIRST ont-elles plus modifier leur choix d'orientation que les autres ? Nous n'avons pas fait cette analyse par manque de temps et de nombre de répondantes au questionnaire final. Nous avons cependant un feed-back sur la confiance en soi et l'effet des ateliers :

Parmi les ateliers proposés lors de l'événement FIRST, lesquels ont développé votre confiance ?



La participation à l'événement FIRST a-t-il amélioré votre vision des femmes et des sciences et techniques ?



Les autres résultats

En périphérie de ces résultats et de manière moins directe, nous avons pu observer des effets de bord intéressants. Que ce soient les débats et discussions entre professeurs à la photocopieuse à propos de la mixité, la visite des inspecteurs lors de cette matinée, ou bien les réflexions des élèves quand à la place des femmes, ou encore l'engouement suscité chez les étudiantes et professionnelles et leur engagement personnel émouvant, l'organisation de l'événement FIRST en 2022 au Lycée Berthollet a des répercussions bien plus importantes que prévues et ses résultats pourront être observés aux années n+1, n+2 ... n+m.

Nous attendons les chiffres de Mr Cordier sur les effectifs par spécialité et par genre au lycée Berthollet pour les analyser.

La discussion : Qu'a-t-on appris grâce à ce travail ?

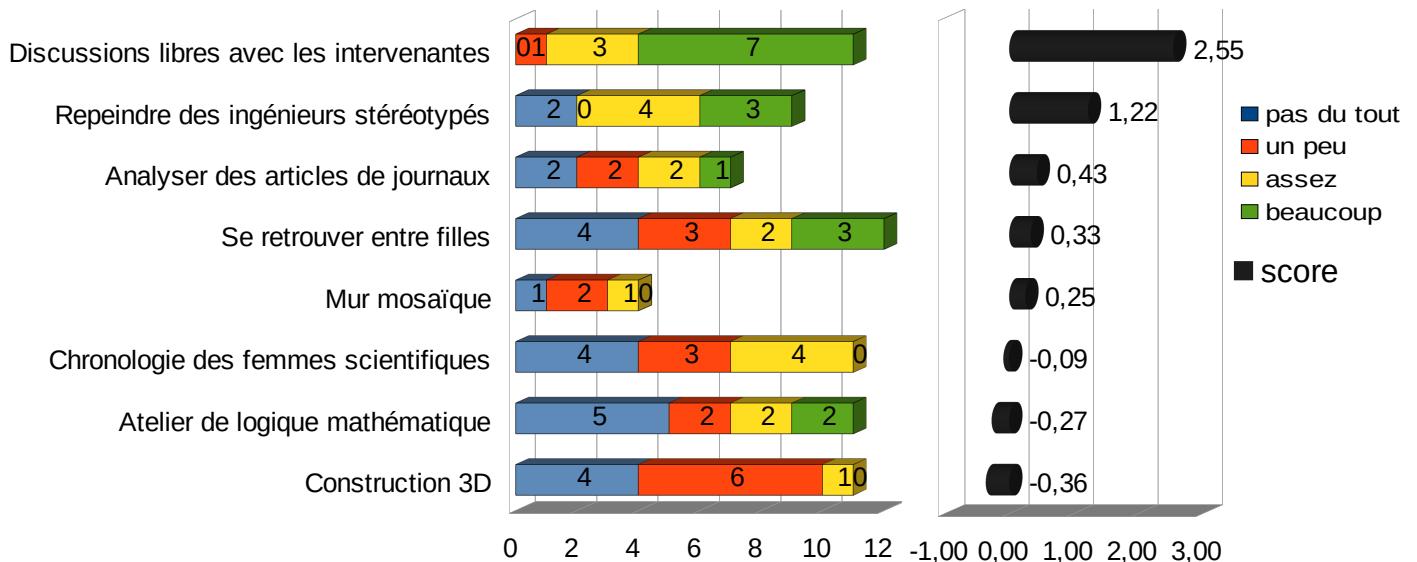
« La folie c'est de se comporter de la même manière et s'attendre à un résultat différent » Albert Einstein

Nous n'avons pas infléchi en une matinée, ni en 3 mois, les statistiques d'orientation des élèves selon leur genre. Mais nous avons cependant constaté l'efficacité d'une intervention et les bénéfices apportés en termes de modèles, de croyance, d'identité et d'identification.

Analyse de l'efficacité des actions menées

Pour comparer les ateliers, nous allons leur calculer un score. Nous avons relevé le nombre de réponses « pas du tout » (- 3 points), « un peu » (1 point), « assez » (2 points), « beaucoup » (3 points). Ce score est indicatif car la question aurait pu être mieux formulée, particulièrement en mesurant mieux le contre-effet, mais nous donne cependant un indice de comparaison directement renseigné par les premières cibles.

Score d'une réponse = $(nb \text{ ``pas du tout''} \times 3 + nb \text{ ``un peu''} \times 1 + nb \text{ ``assez''} \times 2 + nb \text{ ``beaucoup''} \times 3) / \text{total}$



Analysons ces résultats en les classant par score et par type d'intervention, et comparons-les aux résultats de la méta-analyse des interventions contre la menace du stéréotype.

Parmi les actions les plus efficaces :

1. Aller personnellement inviter les filles avec un discours positif, motivant, et axé sur la nécessité de déconstruire les préjugés : +381 %

→ **activation de multiples interventions sur les croyances et l'identité (taille d'effet 0,58)**

2. Discussions libres avec les intervenantes : score de 2,55

→ **basée sur la croyance - fournir des modèles au sein du groupe (taille d'effet 0,63)**

3. Repeindre des ingénieurs stéréotypés : score de 1,22

→ **basée sur l'identité : réduire le caractère distinctif (taille d'effet 0,79)**

4. Défi analyser les articles de journaux : score de 0,43

→ **non identifié**

5. Se retrouver entre fille : 0,33

→ **basé sur l'identité : réduire le caractère distinctif (taille d'effet 0,51)**

6. Défi réaliser un mur mosaïque : score de 0,25

→ **basé sur la croyance : promouvoir l'appartenance sociale (taille d'effet 0,59)**

Parmi les actions les plus inefficaces :

1. défi construction 3D : -0,36

→ **active le stéréotype « les filles sont nulles en construction et en 3D »**

2. atelier de logique mathématique : - 0,27

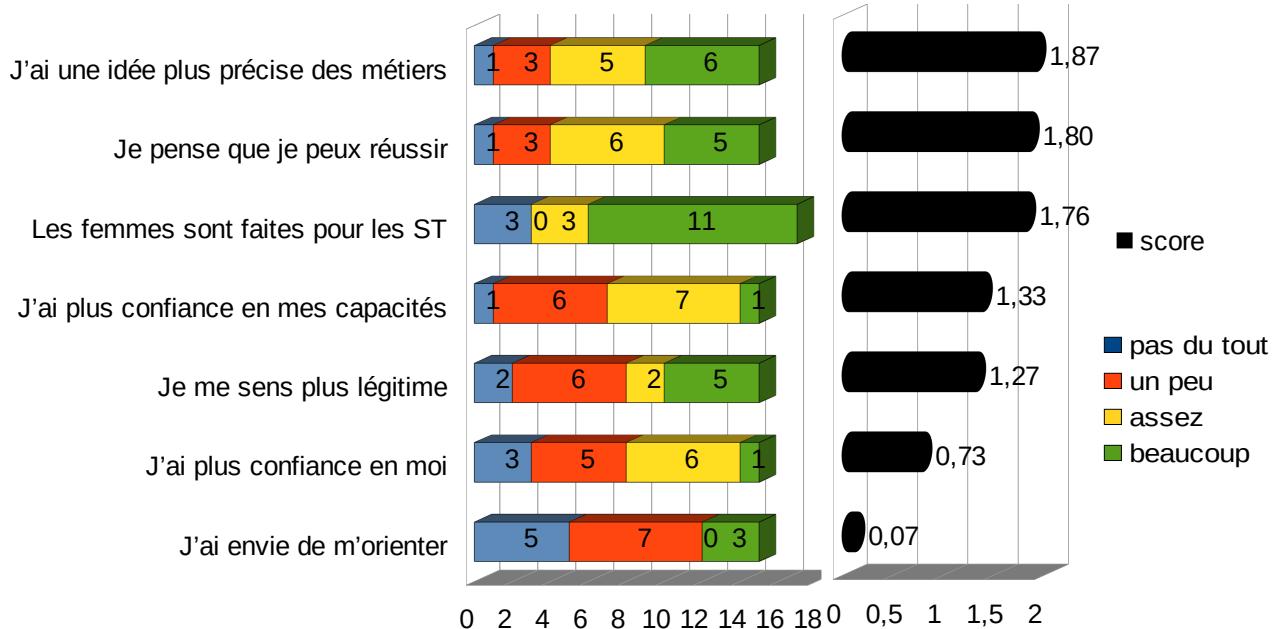
→ **active le stéréotype « les filles ne sont pas logiques et pas bonne en maths »**

3. Ordonner la chronologie des femmes : -0,09

→ **basé sur l'identité : rendre une seule identité positive (taille d'effet 0,24)**

Ces résultats confirment ceux issues de la mété-analyse de l'efficacité des interventions contre la menace du stéréotype.

Nous avons directement demandé aux élèves « La participation à l'événement FIRST a-t-il amélioré votre vision des femmes et des sciences et techniques ? ». Il aurait été plus subtil de les questionner sur ces aspects juste avant FIRST puis juste après FIRST. Mais les réponses données par les élèves sont source d'optimisme tout de même quant à l'effet de cette action sur les élèves.



Au final, on constate que l'orientation est le facteur le moins impacté par notre intervention. Ceci peut s'expliquer par le délai entre l'intervention et l'observation, mais aussi par la complexité de la question. Et ainsi nous en revenons au constat établi en conclusion de la méta-analyse :

« nous mettons en garde contre l'affirmation selon laquelle des manipulations simples et subtiles peuvent remédier aux disparités de réussite causées par les différences d'éducation et d'opportunité rencontrées tout au long de la vie, en raison de la période plutôt courte de la plupart des interventions contre la menace du stéréotype et de potentiels biais de publication »

Il aurait été intéressant d'étudier la différence entre les élèves que nous avons dans nos groupes de SNT et de SI et ceux ayant d'autres professeurs. Voir la différence entre les groupes ayant un professeur homme et ceux ayant un professeur femme. En croisant ces résultats, avec un test d'indépendance tel que le test du Khi² par exemple, nous pourrions déterminer si ces facteurs ont une influence ou non sur les élèves. Nous pourrions comparer ces indicateurs avec toutes sortes d'interventions, telles que : présenter les modèles féminins, par exemple les femmes qui ont fait l'histoire de l'informatique. En mesurant les stéréotypes et la confiance avant pour faire un état des lieux, puis en leur

présentant par exemple le film auquel nous avons participé comme conseillère scientifique INRIA [INRIA, 2010, « Pour quoi tu cherches ? : pourquoi et comment notre monde est devenu numérique», Canal-U], puis en mesurant les mêmes indicateurs après le visionnage. L'impact des stéréotypes se fait sur une longue durée. C'est parce qu'ils sont martelés quotidiennement et par tous qu'ils impactent notre vision du monde et donc nos choix. Il faudrait donc mené une étude de long terme pour impacter l'orientation.

Ajoutons que cette question a été traitée en profondeur par des entretiens qualitatifs qui ont clairement mis en évidence les stéréotypes véhiculés par les acteurs de l'orientation auxquels les élèves se réfèrent [Dellea, 2021, « Des filles toujours minoritaires dans les filières de l'enseignement agricole - Question sur la division sexuelle des formations », ENSFEA & Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées]. Vue l'importance du problème de l'orientation, la diversité de ses facettes et influences, notre étude est minime. Il serait intéressant d'évaluer l'efficacité d'une méthode globale de lutte contre les stéréotypes à l'échelle de l'établissement, créant une atmosphère favorisant la mixité, par le biais d'affiches, d'événements et d'un discours incluant explicite partagé par toute l'équipe pédagogique. Actuellement au lycée Berthollet, un groupe de professeurs, en lien avec l'infirmière scolaire, se forme à l'éducation à la sexualité pour mettre en place des actions systématiques auprès de toutes les cohortes d'élèves. Cette démarche inclus bien entendu une éducation au genre.

Les thèmes exclus de l'étude

- **Différences d'accès à l'emploi, difficultés rencontrées lors du travail** (harcèlements sexuels, discriminations, inégalités de salaire)
- La trop complexe plateforme **ParcourSup**¹⁴, si grand champ d'étude que nous avons dû l'écartier.
- **Autres inégalités et intersectionnalité** : handicap, zone géographique, niveau social, couleur de peau. [Voléry, 2009, « Sens et usages de la difficulté psychique dans le secteur de l'insertion professionnelle »]
- La prophétie auto-réalisatrice
- **Les interventions auprès des garçons ou en mixité**, qu'il serait intéressant de comparer, mais qui n'est pas un axe aux besoins prioritaires.

14 <https://www.parcousup.fr/>

- **L'orientation des garçons.** Vers les sciences et techniques nous avons vu qu'aucune action d'incitation n'est nécessaire car les garçons savent que leur groupe de genre y a une large place. Vers les métiers sous-représentés masculins : cette question extrêmement intéressante, qui n'est pas abordée dans notre étude car elle s'écarte du sujet principal, concerne l'orientation des garçons vers les métiers d'assistants, d'esthéticiens, de sage-femmes, d'éducateurs de la petite enfance. Elle a fait l'objet d'autres études, trop peu nombreuses, et même de colloques auxquels nous assisté. Nous nous particulièrement intéressée au mémoire de Master 2 MEEF de notre amie Bérangère [Dellea, 2021, « Des filles toujours minoritaires dans les filières de l'enseignement agricole - Question sur la division sexuelle des formations », ENSFEA & Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées]. Nous discutons souvent avec elle des problèmes de mixité et d'orientation qu'elle rencontre dans ses classes essentiellement féminine de services à la personne - qui seraient l'exact miroir de problèmes que nous rencontrons dans les sciences et techniques si les rôles de genre n'étaient pas hiérarchisés. [Hurting et al, 1991, « Sexe et genre : de la hiérarchie entre les sexes »] Mieux vaut être ingénieur que femme de ménage dans les normes sociales. [Tuailon, 2021, « L'ingénierie et l'infirmière », Binge audio.]

Conclusion

Cette recherche avait pour objet de mettre en évidence les effets d'intervention contre les stéréotypes de genre, toutefois nous avons rencontré des difficultés en termes d'accès à des données fiables, et notre bibliographie, trop restreinte, ne permet pas de prendre la mesure de tous les travaux effectués sur le sujet, et même les sujets. La recherche des problématiques de genre reste récente et encore sous-mis en valeur.

Ce travail basé sur les apports de la psychologie sociale nous a permis de prendre conscience de nos propres menaces de stéréotype, et c'est dans le stress de cette menace que nous avons mené ce rapport scientifique. Ce qui rend ce travail d'autant plus réflexif et récursif.

C'était aussi l'occasion de concrétiser un travail entrepris de longue date et de nouer des relations fortes avec un réseau de femmes scientifiques et techniciennes, de développer confiance en soi et esprit d'initiative.

Bibliographie

« Que chacun raisonne en son âme et conscience, qu'il se fasse une idée fondée sur ses propres lectures et non d'après les racontars des autres. » Albert Einstein

1. [Adéquations, 2014, « Guide pour la mise en œuvre de la Convention internationale des droits de l'enfant à partir de l'approche de genre »](#)
2. Bonnot, Neuville & Rastoul, 2012, « Stéréotypes d'incompétence: Les conséquences professionnelles d'une menace sociale »
3. Bourdieu, 1998, « La domination masculine », Le Seuil
4. [Bourhis et al, 2013, « Discrimination à l'école et dans la société »](#)
5. Butler, 2005, « Trouble dans le genre », Édition La Découverte
6. [Cailloce, 2014, « Ces recherches qui tiennent compte du genre »](#)
7. [Chaponnière, 2010, « La mixité, une évidence trompeuse ? Entretien avec Martine Chaponnière », Université de Genève](#)
8. [Collet & Dayer, 2014, « Former envers et contre le genre »](#)
9. [Deschênes, 2002, « Les femmes, la science, l'ingénierie et la technologie »](#)
10. Dellea, 2021, « Des filles toujours minoritaires dans les filières de l'enseignement agricole - Question sur la division sexuelle des formations », ENSFEA & Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées
11. Despentes, 2007, « King Kong Theory »
12. [Dessus, 2002, « L'orientation des élèves »](#)
13. [Dessus, 2007, « La mixité à l'école »](#)
14. [Fortier, 2003, « Pouvoir, compétence et féminité : expérience d'ingénieries en gestion »](#)
15. [Garg, 2018, « Word embeddings quantify 100 years of gender and ethnic stereotypes »](#)
16. [Gaudillière, 2004, « On ne naît pas homme...À propos de la construction biologique du masculin »](#)

17. [Gemme, 2003, « Orientations, représentations et projets de femmes étudiant en informatique »](#)
18. Hanau & Urtado, « Je code donc je suis : femmes & numérique », 978-2-35671-636-1
19. Hérasse, 2015, « Le viol: mécanismes sociaux, représentations et expériences. Regard sociologique sur un crime de l'intime »
20. Huguet, 2012, « Les stéréotypes de genre »
21. Hurtig et al, 1991, « Sexe et genre : de la hiérarchie entre les sexes »
22. [INRIA, 2010, « Pour quoi tu cherches ? : pourquoi et comment notre monde est devenu numérique», Canal-U](#)
23. [Jessus, 2014, « Précieuses études de genre »](#)
24. [Laugier, 2014, « Le genre, c'est de la science »](#)
25. Laugier, Molinier & Paperman, 2021, « *Qu'est-ce que le care ? - Souci des autres, sensibilité, responsabilité* », Payot
26. Laqueur, 1992, « La fabrique du sexe - Essai sur le corps et le genre en Occident »
27. La recherche, 2001, « Sexes, comment on devient homme ou femme »
28. Liu et al, 2021, « Effectiveness of stereotype threat interventions: A meta-analytic review »
29. [Mariotti, 2003, « La sexuation de l'implication à s'engager dans un métier scientifique au lycée »](#)
30. Nuel, 2022, « Motivation & Apprentissage – Psychologie sociale », INSPE de l'académie de Grenoble
31. [Preciado, 2010, « Biopolitique à l'ère du capitalisme pharmacopornographique »](#)
32. [Preciado, 2013, « Contre-fictions du corps contemporain »](#)
33. [Ropert, 2018, « Mileva Einstein, l'oubliée de la relativité ? », France Culture](#)
34. Sinigaglia-Amadio, 2014, « Enfance et genre. De la construction sociale des rapports de genre et ses conséquences », PUN-Éditions universitaires de Lorraine, 2014 ;

- 35.[Steele, 1997, « A threat in the air. How stereotypes shape intellectual identity and performance »](#)
- 36.[Tesard-Vaillant, 2016, « Combien y-a-t-il de sexes ? »](#)
- 37.[Trécourt, 2019, « Qui a peur du « genre » ? », Journal du CNRS](#)
- 38.[Tuaillet, 2020, « Des ordis, des souris et des hommes », Entretien avec Isabelle Collet, Binge audio.](#)
- 39.[Tuaillet, 2020, « Cours particulier avec Eric Fassin »](#)
- 40.[Tuaillet, 2020, « Cours particulier avec Paul B. Preciado »](#)
- 41.[Tuaillet, 2020, « L'entreprise, ce monde d'hommes », Entretien avec Haude Rivoal, Binge audio.](#)
- 42.[Tuaillet, 2021, « L'ingénieure et l'infirmière », Binge audio.](#)
- 43.Vidal, 2005, « Cerveau, sexe et pouvoir »
- 44.Voléry, 2015, « Les élèves ont des corps », <https://www.cairn.info/revue-ethnologie-francaise-2015-4-page-643.htm>
- 45.[Voléry, 2009, « Sens et usages de la difficulté psychique dans le secteur de l'insertion professionnelle »](#)

Remerciements

Je tiens absolument à remercier Caroline pour son dévouement, son dynamisme, sa sincérité et son efficacité ! Ivan pour sa pertinence d'analyse, la qualité de sa communication et son tutorat bienveillant, diurne et nocturne, qui m'a donné confiance en mes capacités. Fabien pour ses encouragements et ses conseils sollicités et non sollicités. Élodie pour son implication concrète à défaire les stéréotypes de genre qui pourraient me nuire et à m'apporter à manger pendant que je rédigeais. Laurent pour son soutien et ses commentaires toujours si pertinents. Bérengère pour la valeur remarquable de ses apports (bien qu'elle-même en doute). Ivane pour sa disponibilité et sa clairvoyance à me guider au moment crucial de mon étude. Julien pour sa compréhension et son coaching efficace. Yvan, pour m'avoir incluse et ainsi m'avoir permise de m'identifier comme une vraie geek, et aussi pour m'avoir salutairement aidée à sortir des violences sexistes que nous subissions lorsque nous étions à l'IUT. Mr Tamisier pour avoir assuré son rôle avec sérieux et détermination dans cet événement. Mr Cordier pour l'énergie et l'implication dans cette rude tâche de gérer les orientations de tous les élèves de seconde du lycée Berthollet.

Je remercie également toutes les femmes scientifiques qui m'ont encouragée à poursuivre ma voie et qui ont été des modèles pour moi, et tout particulièrement mes professeures, comme Brigitte Wrobel-Dautcourt, maître de conférence à l'Université de Lorraine au Département Informatique, qui m'a enseigné les expressions régulières lorsque j'étais étudiante en maîtrise dans ce département et qui a été particulièrement incitante par ses mots et son enthousiasme à développer ma passion pour la théorie de l'information, le code, et la programmation système notamment.

Annexes

Année universitaire 2021-2022 - Diplôme Universitaire**Parcours :** Sciences Industrielles de l'Ingénieur**Titre l'écrit scientifique réflexif :** Quelles interventions pour inciter les filles à s'orienter vers les sciences et techniques ?**Auteur :** Marie TONNELIER

Résumé : Les filles sont sous-représentées dans les filières scientifiques et techniques. Ceci est dû à des stéréotypes de genre. La menace du stéréotype pèse sur ces élèves et nuisent à leurs performances et à des choix ambitieux d'orientation. Nous nous sommes intéressés aux interventions contre la menace du stéréotype : leurs efficacités, leurs modalités. Puis nous avons organisé un événement FIRST dans notre établissement afin d'inciter les jeunes filles à s'orienter vers les sciences et techniques. Cette action n'a pas permis d'infléchir les tendances genrées d'orientation, mais a permis d'améliorer la représentation des femmes qui exercent ce métier, et de rapprocher les élèves des professionnelles du domaine. Nous discutons de l'efficacité des différentes méthodes employées.

Mots clés : Stéréotype de genre, Menace du stéréotype, Intervention contre la menace du stéréotype

Summary : Girls are underrepresented in scientific and technical fields. This is due to gender stereotypes. Stereotype threat weighs on these students and hinders their performance and ambitious career choices. We were interested in interventions against stereotype threat: their effectiveness, their modalities. Then we organized a FIRST event in our school to encourage young girls to choose science and technology. This action did not change the gendered orientation trends, but it did improve the representation of women in the field and brought students closer to women professionals in the field. We discuss the effectiveness of the different methods used.

Keywords : gender stereotype, stereotype threat, intervention